

Construction Automatique de représentations Logiques du Discours

ARC CAuLD

Sylvain Pogodalla¹

¹sylvain.pogodalla@inria.fr
LORIA/INRIA Nancy – Grand Est
France

Journées ARC–ADT, 29 novembre 2010

- 1 Objectifs scientifiques
 - Problématique
 - Les phénomènes mis en jeu
- 2 Partenaires
- 3 Résultats

La compositionnalité

Linguistique informatique

- Formalisme grammatical
- Modélisation issue de théories linguistiques

Construction automatique de représentations d'expressions

L'utilisation des pronoms

<i>Jean a un âne</i>	$(\exists x \text{ donkey}(x) \wedge \text{owns}(\text{Jean}, x))$
<i>Si Jean a un âne, il est riche</i>	$(\exists x \text{ donkey}(x) \wedge \text{owns}(\text{Jean}, x)) \Rightarrow \text{rich}(\text{Jean})$
<i>Si Jean a un âne, il le bat</i>	$(\exists x \text{ donkey}(x) \wedge \text{owns}(\text{Jean}, x)) \Rightarrow \text{beats}(\text{Jean}, x)$
<i>Si Jean a un âne, il le bat</i>	$\forall x [(\text{donkey}(x) \wedge \text{owns}(\text{Jean}, x)) \Rightarrow \text{beats}(\text{Jean}, x)]$

Accessibilité

Jean a un âne. Il est gris
*Jean n'a pas d'âne. *Il est gris*

La compositionnalité

Linguistique informatique

- Formalisme grammatical
- Modélisation issue de théories linguistiques

Construction automatique de représentations d'expressions

L'utilisation des pronoms

Jean a un âne

$(\exists x \text{ donkey}(x) \wedge \text{owns}(\text{Jean}, x))$

Si Jean a un âne, il est riche

$(\exists x \text{ donkey}(x) \wedge \text{owns}(\text{Jean}, x)) \Rightarrow \text{rich}(\text{Jean})$

Si Jean a un âne, il le bat

$(\exists x \text{ donkey}(x) \wedge \text{owns}(\text{Jean}, x)) \Rightarrow \text{beats}(\text{Jean}, x)$

Si Jean a un âne, il le bat

$\forall x [(\text{donkey}(x) \wedge \text{owns}(\text{Jean}, x)) \Rightarrow \text{beats}(\text{Jean}, x)]$

Accessibilité

Jean a un âne. Il est gris

*Jean n'a pas d'âne. *Il est gris*

La compositionnalité

Linguistique informatique

- Formalisme grammatical
- Modélisation issue de théories linguistiques

Construction automatique de représentations d'expressions

L'utilisation des pronoms

Jean à un âne

$(\exists x \text{ donkey}(x) \wedge \text{owns}(\text{Jean}, x))$

Si Jean a un âne, il est riche

$(\exists x \text{ donkey}(x) \wedge \text{owns}(\text{Jean}, x)) \Rightarrow \text{rich}(\text{Jean})$

Si Jean a un âne, il le bat

$(\exists x \text{ donkey}(x) \wedge \text{owns}(\text{Jean}, x)) \Rightarrow \text{beats}(\text{Jean}, x)$

Si Jean a un âne, il le bat

$\forall x [(\text{donkey}(x) \wedge \text{owns}(\text{Jean}, x)) \Rightarrow \text{beats}(\text{Jean}, x)]$

Accessibilité

Jean a un âne. Il est gris

*Jean n'a pas d'âne. *Il est gris*

La compositionnalité

Linguistique informatique

- Formalisme grammatical
- Modélisation issue de théories linguistiques

Construction automatique de représentations d'expressions

L'utilisation des pronoms

<i>Jean a un âne</i>	$(\exists x \text{ donkey}(x) \wedge \text{owns}(\text{Jean}, x))$
<i>Si Jean a un âne, il est riche</i>	$(\exists x \text{ donkey}(x) \wedge \text{owns}(\text{Jean}, x)) \Rightarrow \text{rich}(\text{Jean})$
<i>Si Jean a un âne, il le bat</i>	$(\exists x \text{ donkey}(x) \wedge \text{owns}(\text{Jean}, x)) \Rightarrow \text{beats}(\text{Jean}, x)$
<i>Si Jean a un âne, il le bat</i>	$\forall x [(\text{donkey}(x) \wedge \text{owns}(\text{Jean}, x)) \Rightarrow \text{beats}(\text{Jean}, x)]$

Accessibilité

Jean a un âne. Il est gris

*Jean n'a pas d'âne. *Il est gris*

La compositionnalité

Linguistique informatique

- Formalisme grammatical
- Modélisation issue de théories linguistiques

Construction automatique de représentations d'expressions

L'utilisation des pronoms

<i>Jean a un âne</i>	$(\exists x \text{ donkey}(x) \wedge \text{owns}(\text{Jean}, x))$
<i>Si Jean a un âne, il est riche</i>	$(\exists x \text{ donkey}(x) \wedge \text{owns}(\text{Jean}, x)) \Rightarrow \text{rich}(\text{Jean})$
<i>Si Jean a un âne, il le bat</i>	$(\exists x \text{ donkey}(x) \wedge \text{owns}(\text{Jean}, x)) \Rightarrow \text{beats}(\text{Jean}, x)$
<i>Si Jean a un âne, il le bat</i>	$\forall x [(\text{donkey}(x) \wedge \text{owns}(\text{Jean}, x)) \Rightarrow \text{beats}(\text{Jean}, x)]$

Accessibilité

Jean a un âne. Il est gris
*Jean n'a pas d'âne. *Il est gris*

Théories et formalismes

Existant

- Discourse Representation Theory (DRT) [[Kamp\(1981\)](#), [Kamp and Reyle\(1993\)](#)]
- File Change Semantics [[Heim\(1983\)](#)]
- Dynamic Predicate Logic (DPL) [[Groenendijk and Stokhof\(1991\)](#)]
- Predicate Logic with Anaphora (PLA) [[Dekker\(1994\)](#)]
- ...

Inconvénients

- Interprétation non standards :
 - Contraintes sur les modèles
 - $(\exists x.\phi) \wedge \psi \Leftrightarrow \exists x.(\phi \wedge \psi)$ (scope theorem)
- Théorie linguistique indissociable du formalisme
- Nouveaux phénomènes \Rightarrow nouvelles logiques

Théories et formalismes

Existant

- Discourse Representation Theory (DRT) [[Kamp\(1981\)](#), [Kamp and Reyle\(1993\)](#)]
- File Change Semantics [[Heim\(1983\)](#)]
- Dynamic Predicate Logic (DPL) [[Groenendijk and Stokhof\(1991\)](#)]
- Predicate Logic with Anaphora (PLA) [[Dekker\(1994\)](#)]
- ...

Inconvénients

- Interprétation non standards :
 - Contraintes sur les modèles
 - $(\exists x.\phi) \wedge \psi \Leftrightarrow \exists x.(\phi \wedge \psi)$ (scope theorem)
- Théorie linguistique indissociable du formalisme
- Nouveaux phénomènes \Rightarrow nouvelles logiques

Sémantique à l'aide de continuations

$$\begin{aligned} \llbracket s \rrbracket &= \gamma \rightarrow (\gamma \rightarrow o) \rightarrow o \\ \llbracket S_1.S_2 \rrbracket &= \lambda i.\lambda k.\llbracket S_1 \rrbracket i (\lambda i'.\llbracket S_2 \rrbracket i' k) \end{aligned}$$

Exemple

Jean a un âne.

$\lambda i.\lambda k.\exists x. (\text{donkey } x) \wedge (\text{owns } j \ x) \wedge (k \ (x :: i))$

Il le bat.

$\lambda i.\lambda k.(\text{beats } j \ (\text{sel } i)) \wedge (k \ i)$

$\lambda i \ k. [\exists x. (\text{donkey } x) \wedge (\text{owns } j \ x) \wedge ((\text{beats } j \ (\text{sel } (x :: i)) \wedge (k \ (x :: i)))]$

Avantages

- Interprétation standard
- Compositionalité
- Accessibilité **explicite** (sémantique lexicale)

Sémantique à l'aide de continuations

$$\begin{aligned} \llbracket s \rrbracket &= \gamma \rightarrow (\gamma \rightarrow o) \rightarrow o \\ \llbracket S_1.S_2 \rrbracket &= \lambda i.\lambda k.\llbracket S_1 \rrbracket i (\lambda i'.\llbracket S_2 \rrbracket i' k) \end{aligned}$$

Exemple

Jean a un âne.

$\lambda i.\lambda k.\exists x. (\text{donkey } x) \wedge (\text{owns } j \ x) \wedge (k \ (x :: i))$

Il le bat.

$\lambda i.\lambda k.(\text{beats } j \ (\text{sel } i)) \wedge (k \ i)$

$\lambda i \ k. [\exists x. (\text{donkey } x) \wedge (\text{owns } j \ x) \wedge ((\text{beats } j \ (\text{sel } (x :: i)) \wedge (k \ (x :: i)))]$

Avantages

- Interprétation standard
- Compositionalité
- Accessibilité **explicite** (sémantique lexicale)

Sémantique à l'aide de continuations

$$\begin{aligned} \llbracket s \rrbracket &= \gamma \rightarrow (\gamma \rightarrow o) \rightarrow o \\ \llbracket S_1.S_2 \rrbracket &= \lambda i.\lambda k.\llbracket S_1 \rrbracket i (\lambda i'.\llbracket S_2 \rrbracket i' k) \end{aligned}$$

Example

Jean a un âne.

$\lambda i.\lambda k.\exists x. (\text{donkey } x) \wedge (\text{owns } j \ x) \wedge (k \ (x :: i))$

Il le bat.

$\lambda i.\lambda k.(\text{beats } j \ (\text{sel } i)) \wedge (k \ i)$

$\lambda i \ k. [\exists x. (\text{donkey } x) \wedge (\text{owns } j \ x) \wedge ((\text{beats } j \ (\text{sel } (x :: i)) \wedge (k \ (x :: i)))]$

Avantages

- Interprétation standard
- Compositionalité
- Accessibilité **explicite** (sémantique lexicale)

Sémantique à l'aide de continuations

$$\begin{aligned} \llbracket s \rrbracket &= \gamma \rightarrow (\gamma \rightarrow o) \rightarrow o \\ \llbracket S_1.S_2 \rrbracket &= \lambda i.\lambda k.\llbracket S_1 \rrbracket i (\lambda i'.\llbracket S_2 \rrbracket i' k) \end{aligned}$$

Exemple

Jean a un âne.

$\lambda i.\lambda k.\exists x. (\text{donkey } x) \wedge (\text{owns } j \ x) \wedge (k \ (x :: i))$

Il le bat.

$\lambda i.\lambda k.(\text{beats } j \ (\text{sel } i)) \wedge (k \ i)$

$\lambda i \ k. [\exists x. (\text{donkey } x) \wedge (\text{owns } j \ x) \wedge ((\text{beats } j \ (\text{sel } (x :: i)) \wedge (k \ (x :: i)))]$

Avantages

- Interprétation standard
- Compositionalité
- Accessibilité **explicite** (sémantique lexicale)

Sémantique à l'aide de continuations

$$\begin{aligned} \llbracket s \rrbracket &= \gamma \rightarrow (\gamma \rightarrow o) \rightarrow o \\ \llbracket S_1.S_2 \rrbracket &= \lambda i.\lambda k.\llbracket S_1 \rrbracket i (\lambda i'.\llbracket S_2 \rrbracket i' k) \end{aligned}$$

Example

Jean a un âne.

$\lambda i.\lambda k.\exists x. (\text{donkey } x) \wedge (\text{owns } j \ x) \wedge (k \ (x :: i))$

Il le bat.

$\lambda i.\lambda k.(\text{beats } j \ (\text{sel } i)) \wedge (k \ i)$

$\lambda i \ k. [\exists x. (\text{donkey } x) \wedge (\text{owns } j \ x) \wedge ((\text{beats } j \ (\text{sel } (x :: i)) \wedge (k \ (x :: i)))]$

Avantages

- Interprétation standard
- Compositionalité
- Accessibilité **explicite** (sémantique lexicale)

Sémantique à l'aide de continuations

$$\begin{aligned} \llbracket s \rrbracket &= \gamma \rightarrow (\gamma \rightarrow o) \rightarrow o \\ \llbracket S_1.S_2 \rrbracket &= \lambda i.\lambda k.\llbracket S_1 \rrbracket i (\lambda i'.\llbracket S_2 \rrbracket i' k) \end{aligned}$$

Example

Jean a un âne.

$\lambda i.\lambda k.\exists x. (\text{donkey } x) \wedge (\text{owns } j \ x) \wedge (k \ (x :: i))$

Il le bat.

$\lambda i.\lambda k.(\text{beats } j \ (\text{sel } i)) \wedge (k \ i)$

$\lambda i \ k. [\exists x. (\text{donkey } x) \wedge (\text{owns } j \ x) \wedge ((\text{beats } j \ (\text{sel } (x :: i)) \wedge (k \ (x :: i)))]$

Avantages

- Interprétation standard
- Compositionalité
- Accessibilité **explicite** (sémantique lexicale)

Phénomènes considérés lors de l'ARC

Présupposition [de Groote and Lebedeva(2010)]

- 1 *Le mari de Jeanne est en vacances. Il est à Bordeaux.*
- 2 *Le mari de Jeanne n'est pas en vacances. Il est à Bordeaux.*
- 3 *Si Jeanne a un mari alors il est en vacances. *Il s'appelle Pierre.*

Subordination modale [Asher and Pogodalla(2010a)]

- 1 *Un loup pourrait entrer. Il te mangerait.*
- 2 *Un loup pourrait entrer. *Il te mangera.*
- 3 *Un loup est entré. *Il te mangerait.*
- 4 *Un loup est entré. Il te mangera.*
- 5 *Un loup est entré. Il pourrait te manger.*

Phénomènes considérés lors de l'ARC

Présupposition [de Groote and Lebedeva(2010)]

- 1 *Le mari de Jeanne est en vacances. Il est à Bordeaux.*
- 2 *Le mari de Jeanne n'est pas en vacances. Il est à Bordeaux.*
- 3 *Si Jeanne a un mari alors il est en vacances. *Il s'appelle Pierre.*

Subordination modale [Asher and Pogodalla(2010a)]

- 1 *Un loup pourrait entrer. Il te mangerait.*
- 2 *Un loup pourrait entrer. *Il te mangera.*
- 3 *Un loup est entré. *Il te mangerait.*
- 4 *Un loup est entré. Il te mangera.*
- 5 *Un loup est entré. Il pourrait te manger.*

Phénomènes considérés lors de l'ARC

Présupposition [de Groote and Lebedeva(2010)]

- 1 *Le mari de Jeanne est en vacances. Il est à Bordeaux.*
- 2 *Le mari de Jeanne n'est pas en vacances. Il est à Bordeaux.*
- 3 *Si Jeanne a un mari alors il est en vacances. *Il s'appelle Pierre.*

Subordination modale [Asher and Pogodalla(2010a)]

- 1 *Un loup pourrait entrer. Il te mangerait.*
- 2 *Un loup pourrait entrer. *Il te mangera.*
- 3 *Un loup est entré. *Il te mangerait.*
- 4 *Un loup est entré. Il te mangera.*
- 5 *Un loup est entré. Il pourrait te manger.*

Phénomènes considérés lors de l'ARC (suite)

Structure rhétorique [Asher and Pogodalla(2010b)]

Pierre est à l'hôpital. Marie l'a frappé. Paul lui a cassé la jambe.

- 1 *Il l'a même mordu.*
- 2 **Elle l'a même mordu.*

Les présuppositions de *aussi* [Winterstein(2010)]

- 1 *Jean est parti. Marie aussi*
- 2 *A – Bordeaux et Marseille jouent à l'extérieur ce soir. Quelles sont leurs cotes?*
 - *B – La victoire de Bordeaux est certaine. Celle de Marseille est très probable aussi.*
 - *B – ?La victoire de Bordeaux est certaine. Celle de Marseille est probable aussi.*
 - *B – *La victoire de Bordeaux est certaine. Celle de Marseille est possible aussi.*

Phénomènes considérés lors de l'ARC (suite)

Structure rhétorique [Asher and Pogodalla(2010b)]

Pierre est à l'hôpital. Marie l'a frappé. Paul lui a cassé la jambe.

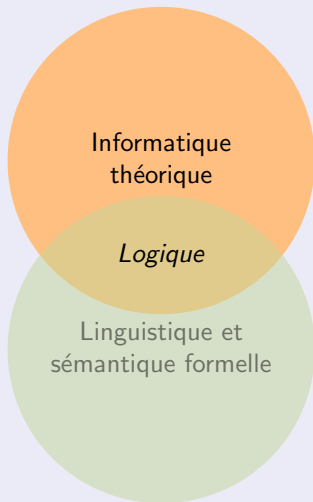
- ① *Il l'a même mordu.*
- ② **Elle l'a même mordu.*

Les présuppositions de *aussi* [Winterstein(2010)]

- ① *Jean est parti. Marie aussi*
- ② *A – Bordeaux et Marseille jouent à l'extérieur ce soir. Quelles sont leurs cotes?*
 - *B – La victoire de Bordeaux est certaine. Celle de Marseille est très probable aussi.*
 - *B – ?La victoire de Bordeaux est certaine. Celle de Marseille est probable aussi.*
 - *B – *La victoire de Bordeaux est certaine. Celle de Marseille est possible aussi.*

Composition de l'ARC

Multidisciplinarité



Composition

Calligramme LORIA/INRIA Nancy

Maxime Amblard

Philippe de Groote

Ekaterina Lebedeva

Sylvain Pogodalla (correspondant)

SIGNES, LABRI/INRIA Bordeaux

Bruno Méry

Christian Retoré

Sylvain Salvati

Logic, Interaction, Language, and Computation

(LILaC) IRIT/CNRS

Nicholas Asher

Laboratoire de Linguistique Formelle (LLF)

Univ. Paris 7/CNRS

Pascal Amsili

Grégoire Winterstein

Bilan

Sur l'approche





- Adaptation à des cas complexes
- Structuration du contexte
- Combinaison d'une phrase à un discours
- Sémantique lexicale
- Modèles du contexte et de ses opérateurs

Dissémination

- Publications [[Asher\(2010\)](#), [Winterstein\(2010\)](#), [de Groote and Lebedeva\(2010\)](#), [Asher and Pogodalla\(2010b\)](#), [Asher and Pogodalla\(2010b\)](#)]
- Workshops internes et externes (3 en 2009, 1 en 2010), visites, invités
- Accompagnement de thèses

Collaborations

- Proposition de partenariat Hubert Curien (Pays-bas)
- Proposition équipe associée (cf [[Martin and Pollard\(2010\)](#)])
- ANR-NSF (si appel idoine)

-  N. Asher.
Dynamic semantics, discourse semantics and continuations.
Presentation at Dynamics in Semantics, Pragmatics and Logic, On the Occasion of Hans Kamp's 70th Birthday, Stuttgart, Germany, 2010.
-  N. Asher and S. Pogodalla.
A montagovian treatment of modal subordination.
In *Proceedings of SALT 20*, Vancouver, 2010a.
-  N. Asher and S. Pogodalla.
SDRT and continuation semantics.
In *Proceedings of LENLS 7*, Tokyo, 2010b.
-  P. de Groote and E. Lebedeva.
Presupposition accomodation as exception handling.
In *Proceedings of SIGDIAL*, 2010.



P. Dekker.

Predicate logic with anaphora.

In L. Santelmann and M. Harvey, editors, *Proceedings of the Fourth Semantics and Linguistic Theory Conference (SALT)*. DMLL Publications, Cornell University, 1994.

<http://staff.science.uva.nl/~pdekker/Papers/PLA.pdf>.



J. Groenendijk and M. Stokhof.

Dynamic predicate logic.

Linguistics and Philosophy, 14(1):39–100, 1991.



I. Heim.

File change semantics and the familiarity theory of definiteness.

In R. Bäuerle, C. Schwarze, and A. von Stechows, editors, *Meaning, Use and the Interpretation of Language*, pages 164–190. Walter de Gruyter & Co, 1983.

Also in [Portner and Partee(2002)].



H. Kamp.

A theory of truth and semantic representation.

In J. A. Groenendijk, T. Janssen, and M. Stokhof, editors, *Formal Methods in the Study of Language*. Foris, Dordrecht, 1981.



H. Kamp and U. Reyle.

From Discourse to Logic.

Kluwer Academic Publishers, 1993.



S. Martin and C. Pollard.

Hyperintensional dynamic semantics: Analyzing definiteness with enriched contexts.

In *Proceedings of Formal Grammar (FG) 15*, 2010.

To appear in *Lecture Notes in Computer Science*.



P. Portner and B. H. Partee, editors.

Formal Semantics: The Essential Readings.

Blackwell Publishers, 2002.



G. Winterstein.

The meaning of the french additive 'aussi': Presupposition and discourse similarity.

In S. Pogodalla and P. Amsili, editors, *Actes de JSM'10*, Nancy, France, 2010.