

Événements

Laurent Roussarie

Sémantique, M1 LTD

2014

Le problème de la polyadicté variable

(Davidson, 1967)

- (1) Il se passe des choses bien étranges ! Dupond l'a fait lentement, délibérément, dans la salle de bains, avec un couteau, à minuit. Qu'a-t-il fait ?

Le problème de la polyadicté variable

(Davidson, 1967)

- (1) Il se passe des choses bien étranges ! Dupond l'a fait lentement, délibérément, dans la salle de bains, avec un couteau, à minuit. Qu'a-t-il fait ? Il a beurré une tartine. (Davidson, 1967)

Le problème de la polyadicté variable

(Davidson, 1967)

- (1) Il se passe des choses bien étranges ! Dupond l'a fait lentement, délibérément, dans la salle de bains, avec un couteau, à minuit. Qu'a-t-il fait ? Il a beurré une tartine. (Davidson, 1967)

En résumé :

- (2) Dupond a beurré une tartine avec un couteau à minuit dans la salle de bain.

Combien d'arguments pour le prédicat **beurrer** ?

Le problème de la polyadicté variable

(Davidson, 1967)

- (1) Il se passe des choses bien étranges ! Dupond l'a fait lentement, délibérément, dans la salle de bains, avec un couteau, à minuit. Qu'a-t-il fait ? Il a beurré une tartine. (Davidson, 1967)

En résumé :

- (2) Dupond a beurré une tartine avec un couteau à minuit dans la salle de bain.

Combien d'arguments pour le prédicat **beurrer** ?

Et pour **partir** ?

- (3) Demain, Pierre partira à Londres en train avec Alice.

Le problème de la polyadicté variable

(Davidson, 1967)

- (1) Il se passe des choses bien étranges ! Dupond l'a fait lentement, délibérément, dans la salle de bains, avec un couteau, à minuit. Qu'a-t-il fait ? Il a beurré une tartine. (Davidson, 1967)

En résumé :

- (2) Dupond a beurré une tartine avec un couteau à minuit dans la salle de bain.

Combien d'arguments pour le prédicat **beurrer** ?

Et pour **partir** ?

- (3) Demain, Pierre partira à Londres en train avec Alice.

Rappel : un prédicat de LO a une arité fixe ; et un verbe du français (pour un sens donné) se traduit par *un* prédicat.

Le problème de la polyadicté variable

- (4) Dupond a beurré une tartine avec un couteau à minuit dans la salle de bain.

$$\exists x \exists y [\mathbf{beurrer}(d, x, y, \iota z \mathbf{sdb}(z), t) \wedge \mathbf{tartine}(x) \wedge \mathbf{couteau}(y) \wedge \mathbf{0h}(t)]$$

- **beurrer** serait de type $\langle e, \langle e, \langle e, \langle e, \langle e, t \rangle \rangle \rangle \rangle \rangle$??!

Le problème de la polyadicté variable

- (4) Dupond a beurré une tartine avec un couteau à minuit dans la salle de bain.

$$\exists x \exists y [\text{beurrer}(d, x, y, \iota z \text{sdb}(z), t) \wedge \text{tartine}(x) \wedge \text{couteau}(y) \wedge \text{Oh}(t)]$$

- **beurrer** serait de type $\langle e, \langle e, \langle e, \langle e, \langle e, t \rangle \rangle \rangle \rangle \rangle$???!
 - Mais dans (5), il n'a pas autant d'arguments :
- (5) Dupond a beurré une tartine dans la salle de bain.

Le problème de la polyadicté variable

- (4) Dupond a beurré une tartine avec un couteau à minuit dans la salle de bain.

$$\exists x \exists y [\text{beurrer}(\mathbf{d}, x, y, \iota z \text{sdb}(z), t) \wedge \text{tartine}(x) \wedge \text{couteau}(y) \wedge \mathbf{0h}(t)]$$

- **beurrer** serait de type $\langle e, \langle e, \langle e, \langle e, \langle e, t \rangle \rangle \rangle \rangle \rangle$???!
- Mais dans (5), il n'a pas autant d'arguments :

- (5) Dupond a beurré une tartine dans la salle de bain.

- L'arité est définitoire du prédicat \rightarrow on n'a pas le même prédicat dans (4) et (5). Par exemple **beurrer₅** ($\langle e, \langle e, \langle e, \langle e, \langle e, t \rangle \rangle \rangle \rangle \rangle$) vs. **beurrer₃** ($\langle e, \langle e, \langle e, t \rangle \rangle \rangle$). Rien ne garantit que :

- (6)
$$\begin{aligned} & \exists x \exists y [\text{beurrer}_5(\mathbf{d}, x, y, \iota z \text{sdb}(z), t) \wedge \text{tartine}(x) \wedge \text{couteau}(y) \wedge \mathbf{0h}(t)] \\ & \quad \vDash \\ & \exists x [\text{beurrer}_3(\mathbf{d}, x, \iota z \text{sdb}(z)) \wedge \text{tartine}(x)] \end{aligned}$$

Postuler l'inférence

- Une solution (un peu désespérée) : forcer \mathcal{M} à ce que, pour tout monde w , la formule $\forall x \forall y \forall z \forall u \forall v [\mathbf{beurrer}_5(x, y, z, u, v) \rightarrow \mathbf{beurrer}_3(x, y, u)]$ soit nécessairement vraie (postulat de signification).
- Mais c'est coûteux, ad hoc et artificiel (il faut multiplier tous les prédicats).
- Or l'inférence (4) \models (5) est logiquement évidente.

Autre solution possible : généraliser au pire des cas

On traduit toujours *beurrer* par **beurrer₅** et les compléments non exprimés sont des variables quantifiées existentiellement :

- (5) Dupond a beurré une tartine dans la salle de bain.
 $\exists x \exists y \exists t [\mathbf{beurrer}_5(\mathbf{d}, x, y, \iota z \mathbf{sdb}(z), t) \wedge \mathbf{tartine}(x)]$

Autre solution possible : généraliser au pire des cas

On traduit toujours *beurrer* par **beurrer₅** et les compléments non exprimés sont des variables quantifiées existentiellement :

(5) Dupond a beurré une tartine dans la salle de bain.

$$\exists x \exists y \exists t [\mathbf{beurrer}_5(\mathbf{d}, x, y, \iota z \mathbf{sdb}(z), t) \wedge \mathbf{tartine}(x)]$$

- Mais est-on sûr d'avoir la liste complète de tous les arguments possibles ?
- Et puis sérieusement : *beurrer* dénote juste une relation entre deux individus, le beurreur et la chose beurrée.
- **Problème** : que faire alors de ces compléments circonstanciels libres et optionnels ?

Les adverbes de manières

(7) Dupond a beurré une tartine lentement, délibérément.

On pourrait traiter ces adverbes comme des « prédicats de verbes »
(**adverbe(verbe)**)

(8) $\exists x[[\text{lentement}(\text{beurrer})](d, x) \wedge \text{tartine}(x)]$

- Mais ici, **lentement** est alors de type $\langle\langle e, \langle e, t \rangle \rangle, \langle e, \langle e, t \rangle \rangle\rangle$. Il faudra encore prévoir un autre prédicat de type $\langle\langle e, t \rangle, \langle e, t \rangle\rangle$ pour les verbes intransitifs (*avancer lentement...*).
 - Remarque : *lentement* peut en fait être de type $\langle\langle e, t \rangle, \langle e, t \rangle\rangle$ avec un verbe transitif :

$$\exists x[[\text{lentement}([\text{beurrer}(x)])](d) \wedge \text{tartine}(x)]$$

Mais compositionnellement, ça devient assez complexe...

La dénotation de certains pronoms

- (1) Il se passe des choses bien étranges ! Dupond **l'**a fait lentement, délibérément, dans la salle de bains, avec un couteau, à minuit. Qu'a-t-il fait ? Il a beurré une tartine.

Que dénote le pronom *l'* ?

Idem :

- (9) Dupond a beurré une tartine. **Ça** a duré 20 min.

Forme logique des phrases d'action

(Davidson, 1967)

Les phrases (d'action) contiennent une référence (indéfinie) à des **événements**.

Les événements sont des entités présentes dans le monde, mais différentes des individus.

Événements vs. individus

- Un **événement** est quelque chose qui *se produit, a lieu, arrive* (ou pas).
- Un **individu** est quelque chose de plus concret, qui *existe* (ou pas).

Attention : une phrase *ne dénote pas* un événement (elle dénote toujours une valeur de vérité), mais elle contient un « terme singulier » qui réfère à un événement.

Événements dans le modèle

- On se donne un ensemble \mathcal{E} d'événements, il fait partie du modèle.
- $\mathcal{M} = \langle \mathcal{A}, \mathcal{E}, \mathcal{W}, F \rangle$
- \mathcal{E} contient tous les événements que se produisent dans tous les mondes.
- On va donc pouvoir faire directement référence à des événements, et même quantifier sur eux.

Événements dans LO

- On se donne un ensemble de variables qui prennent leur dénotation dans \mathcal{E} .
- On les note habituellement $e, e', e_1, e_2\dots$
- Question : faut-il ajouter un type spécial pour ces expressions?
 - Il y a du pour et du contre.
 - Par précaution, on se donne le type h , pour les événements.
Ainsi : $e, e', e_1, e_2\dots \in \mathcal{V}ar_h$ et $\mathcal{D}_h = \mathcal{E}$.

(Mais on pourrait aussi leur donner le type e , si on ne veut pas compliquer)

Révision des prédicats verbaux

Les prédicats verbaux incorporent maintenant un argument d'événement.
Ils dénotent des relations entre un ou plusieurs individu(s) et un événement.

- (10) $dormir \rightsquigarrow \lambda e \lambda x \mathbf{dormir}(x, e)$
dénote une relation entre un événement de sommeil et un individu
qui dort.

dormir devient donc un prédicat de type $\langle h, \langle e, t \rangle \rangle$.

Révision des prédicats verbaux

Les prédicats verbaux incorporent maintenant un argument d'événement. Ils dénotent des relations entre un ou plusieurs individu(s) et un événement.

- (10) $dormir \rightsquigarrow \lambda e \lambda x \text{ dormir}(x, e)$
 dénote une relation entre un événement de sommeil et un individu qui dort.

dormir devient donc un prédicat de type $\langle h, \langle e, t \rangle \rangle$.

- (11) $beurrer \rightsquigarrow \lambda e \lambda y \lambda x \text{ beurrer}(x, y, e)$
 dénote une relation entre un événement de « beurrage », un individu qui beurre et un individu beurré.

beurrer est de type $\langle h, \langle e, \langle e, t \rangle \rangle \rangle$.

Phrases d'action

- Toute phrase qui relate une action ou un événement s'analyse par une **quantification existentielle** sur l'événement argument du verbe :

(12) Alice dort.
 $\exists e \text{ dormir}(a, e)$

Phrases d'action

- Toute phrase qui relate une action ou un événement s'analyse par une **quantification existentielle** sur l'événement argument du verbe :

(12) Alice dort.

$\exists e \text{ dormir}(a, e)$

- Seuls les véritables valents du verbe (sujet, compléments directs, indirects) sont des arguments du prédicats.
- Les circonstanciels sont représentés par une relation entre l'événement principal de la phrase et quelque chose d'autre.

(13) Dupond a beurré une tartine avec un couteau à minuit dans la salle de bain, lentement, délibérément.

$\exists e \exists x \exists y [\text{beurrer}(d, x, e) \wedge \text{tartine}(x) \wedge \text{avec}(e, y) \wedge \text{couteau}(y) \wedge \text{dans}(e, \iota z \text{sdb}(z)) \wedge \text{à}(e, t) \wedge \text{0h}(t) \wedge \text{lent}(e) \wedge \text{délibéré}(e)]$

Inférences logiques immédiates

(4) \models (5) (car $p \wedge q \models p$)

(4) Dupond a beurré une tartine avec un couteau à minuit dans la salle de bain.

$\exists e \exists x \exists y [\text{beurrer}(\mathbf{d}, x, e) \wedge \text{tartine}(x) \wedge \text{avec}(e, y) \wedge \text{couteau}(y) \wedge \text{dans}(e, \iota z \text{sdb}(z)) \wedge \mathbf{\grave{a}}(e, t) \wedge \mathbf{0h}(t)]$

\models

(5) Dupond a beurré une tartine dans la salle de bain.

$\exists e \exists x [\text{beurrer}(\mathbf{d}, x, e) \wedge \text{tartine}(x) \wedge \text{dans}(e, \iota z \text{sdb}(z))]$

La pluie et le beau temps

Verbes sans arguments

On peut maintenant disposer aussi de prédicats simplement de type $\langle h, t \rangle$; utiles pour les verbes météorologiques comme *pleuvoir*, *neiger*, *venter*, *tonner*...

- (14) Il pleut.
 $\exists e$ **pleuvoir**(e)

Éclatement de la structure argumentale dans LO

(Parsons, 1990) : les prédicats verbaux sont en soi de type $\langle h, t \rangle$, et les arguments sont reliés à l'événement par des **relations thématiques**.

(15) Alice dort.

$\exists e[\mathbf{dormir}(e) \wedge \mathbf{agent}(e, a)]$

(16) Dupond a beurré une tartine.

$\exists e \exists x[\mathbf{beurrer}(e) \wedge \mathbf{agent}(e, d) \wedge \mathbf{patient}(e, x) \wedge \mathbf{tartine}(x)]$

A priori ça ne change pas grand chose :

(17) $dormir \rightsquigarrow \lambda e \lambda x[\mathbf{dormir}(e) \wedge \mathbf{agent}(e, x)]$

(18) $beurrer \rightsquigarrow \lambda e \lambda y \lambda x[\mathbf{beurrer}(e) \wedge \mathbf{agent}(e, x) \wedge \mathbf{patient}(e, y)]$

Mais ça peut avoir des conséquences intéressantes à l'interface syntaxe-sémantique.

Rôles thématiques (ou θ -rôles)

Ils sont représentés par des relations entre un événement et un individu, qui caractérisent la manière dont l'individu est impliqué dans l'événement.

Dans LO ce sont des prédicats de type $\langle e, \langle h, t \rangle \rangle$.

- **agent**(e, x) est vrai si x initie, cause ou contrôle e .
- **patient**(e, x) est vrai si x subit ou est affecté changé par e .
- **expérimenteur**(e, x) est vrai si x fait l'expérience d'un état psychologique dans e .
- **thème**(e, x) est vrai si x est impliqué de manière non spécifique (!!)
dans e , ou si x est déplacé dans e .
- + **bénéficiaire**, **source**, **cible**, **but**, **cause**, **instrument**, **holder**,...

Ca devient vite très vague, et pléthorique...

Amputation de l'argument externe

(Kratzer, 1996) propose de séparer seulement l'argument externe (le sujet), y compris au niveau syntaxique et lexical :

- (19) Dupond a beurré une tartine.
 $\exists x[\text{beurrer}(x, e) \wedge \text{agent}(e, \mathbf{d}) \wedge \text{tartine}(x)]$

Intérêt : seuls les θ -rôles des arguments externes sont à identifier ; plus besoin de se creuser la tête pour les rôles des arguments internes.

Pronoms événementiels

- Un pronom d'événement se traduit par une variable d'événements.
- $\zeta a \rightsquigarrow e$

(20) Ça a duré 20 min.
durer(*e*, 20min)

- **durer** prend un événement comme argument (sujet).

Pronoms événementiels

- Un pronom d'événement se traduit par une variable d'événements.
- $\zeta a \rightsquigarrow e$

(20) Ça a duré 20 min.
durer(*e*, **20min**)

- **durer** prend un événement comme argument (sujet).
- Question : faut-il aussi, comme pour les autres verbes, ajouter un argument événementiel pour l'événement de « duration » ?
 $\exists e' \text{ durer}(e, \text{20min}, e')$?

Pronoms événementiels

- Un pronom d'événement se traduit par une variable d'événements.
- $\zeta a \rightsquigarrow e$

(20) Ça a duré 20 min.
durer(*e*, **20min**)

- **durer** prend un événement comme argument (sujet).
- Question : faut-il aussi, comme pour les autres verbes, ajouter un argument événementiel pour l'événement de « duration » ?
 $\exists e' \text{ durer}(e, \mathbf{20min}, e')$?
 Probablement pas.

Verbes de perceptions

(Higginbotham, 1983)

- Il y a deux verbes *voir* (en fait au moins 3) :

(21) Jean a vu Marie effacer la bande. *voir*₁

(22) Jean a vu que Marie effaçait/a effacé la bande. *voir*₂

Verbes de perceptions

(Higginbotham, 1983)

- Il y a deux verbes *voir* (en fait au moins 3) :

(21) Jean a vu Marie effacer la bande. *voir*₁

(22) Jean a vu que Marie effaçait/a effacé la bande. *voir*₂

- (24) et (25) impliquent qu'il vrai que Marie a effacé la bande.

Verbes de perceptions

(Higginbotham, 1983)

- Il y a deux verbes *voir* (en fait au moins 3) :

(21) Jean a vu Marie effacer la bande. *voir*₁

(22) Jean a vu que Marie effaçait/a effacé la bande. *voir*₂

- (24) et (25) impliquent qu'il vrai que Marie a effacé la bande.
- Mais (24) $\not\equiv$ (25) et (25) $\not\equiv$ (24).

Verbes de perceptions

(Higginbotham, 1983)

- Il y a deux verbes *voir* (en fait au moins 3) :

(21) Jean a vu Marie effacer la bande. *voir*₁

(22) Jean a vu que Marie effaçait/a effacé la bande. *voir*₂

- (24) et (25) impliquent qu'il vrai que Marie a effacé la bande.
- Mais (24) $\not\equiv$ (25) et (25) $\not\equiv$ (24).
- Dans (25), Jean sait que Marie a effacé la bande.

Verbes de perceptions

Voir que

- (25) : l'objet de $voir_2$ est une proposition (type $\langle s, t \rangle$), c'est un verbe d'attitude propositionnelle *factif* (i.e. il présuppose la vérité de son complément).
- $Voir_2$ signifie constater de visu qu'une proposition est vraie.

(25) Jean a vu que Marie effaçait/a effacé la bande.
 $\exists e \text{ voir}_2(j, \wedge \exists e' \text{ effacer}(m, ix \text{ bande}(x), e'), e)$

- voir_2 est de type $\langle h, \langle \langle s, t \rangle, \langle e, t \rangle \rangle \rangle$

Verbes de perceptions

Voir faire

- (24) : l'objet de $voir_1$ est un événement.
- $Voir_1$ signifie être visuellement témoin d'un événement.

(24) Jean a vu Marie effacer la bande.

$$\exists e'[\text{effacer}(m, \iota x \text{ bande}(x), e') \wedge \exists e \text{ voir}_1(j, e', e)]$$

- $voir_1$ est de type $\langle h, \langle h, \langle e, t \rangle \rangle \rangle$

Verbes de perceptions

Voir faire

- (24) : l'objet de $voir_1$ est un événement.
- $Voir_1$ signifie être visuellement témoin d'un événement.

(24) Jean a vu Marie effacer la bande.

$\exists e'[\text{effacer}(m, \lambda x \text{ bande}(x), e') \wedge \exists e \text{ voir}_1(j, e', e)]$

- $voir_1$ est de type $\langle h, \langle h, \langle e, t \rangle \rangle \rangle$
- Problème : *courir* \Rightarrow *lever les jambes successivement pour faire de petits bonds*.

(23) Jean a vu Marie courir derrière la haie.

$\models?$ Jean a vu Marie lever les jambes successivement pour faire de petits bonds.

Nominalisations

- Certains substantifs semblent faire référence à des événements,
- ils sont alors de type $\langle h, t \rangle$ ou plus souvent $\langle h, \langle e, t \rangle \rangle$.

(24) L'assassinat de Kennedy, la chute de l'Empire Romain, la sortie du nouveau *Star Wars*, l'arrivée de Pierre, la destruction de Carthage...

(25) l'assassinat de Kennedy \rightsquigarrow *le* **assassinat**(*e, k*)

(26) l'arrivée de Pierre \rightsquigarrow *le* **arrivée**(*e, p*) ou même *le* **arriver**(*p, e*)

Quantification existentielle sur e

- On prévoit des interactions de portées :

(27) Alice a mangé tous les bonbons.

a. $\forall x[\text{bonbon}(x) \rightarrow \exists e \text{manger}(\mathbf{a}, x, e)]$

plusieurs événements

b. $\exists e \forall x[\text{bonbon}(x) \rightarrow \text{manger}(\mathbf{a}, x, e)]$

un événement

- Remarque : (30b) implique que dans le modèle, un événement donné (e) soit en relation (**manger**) avec plusieurs bonbons.

Identification et délimitation des événements

- Cela peut poser la question (philosophique) de la délimitation des événements : quand a-t-on un seul événement et quand en a-t-on plusieurs ?

(28) Tous les enfants ont dormi.

- $\forall x[\text{enfant}(x) \rightarrow \exists e \text{ dormir}(x, e)]$
- $\exists e \forall x[\text{enfant}(x) \rightarrow \text{dormir}(x, e)]$

- De même :

(29) Jacques a traversé la Manche à la nage.

- $\exists e[\text{traverser}(\mathbf{j}, \mathbf{m}, e) \wedge \text{nager}(\mathbf{j}, e)]$
ou
- $\exists e_1 \exists e_2[\text{traverser}(\mathbf{j}, \mathbf{m}, e_1) \wedge \text{nager}(\mathbf{j}, e_2) \wedge \text{pendant}(e_2, e_1)]$
?

Identification et délimitation des événements

- Cela peut poser la question (philosophique) de la délimitation des événements : quand a-t-on un seul événement et quand en a-t-on plusieurs ?

(28) Tous les enfants ont dormi.

- $\forall x[\text{enfant}(x) \rightarrow \exists e \text{ dormir}(x, e)]$
- $\exists e \forall x[\text{enfant}(x) \rightarrow \text{dormir}(x, e)]$

- De même :

(29) Jacques a traversé la Manche à la nage.

- $\exists e[\text{traverser}(\mathbf{j}, \mathbf{m}, e) \wedge \text{nager}(\mathbf{j}, e)]$
ou
- $\exists e_1 \exists e_2[\text{traverser}(\mathbf{j}, \mathbf{m}, e_1) \wedge \text{nager}(\mathbf{j}, e_2) \wedge \text{pendant}(e_2, e_1)]$
?

- Et si en plus il a attrapé un rhume en faisant la traversée ?

Phrases négatives

(30) Alice ne joue pas.

a. $\neg\exists e \text{ jouer}(a, e)$

b. # $\exists e \neg \text{ jouer}(a, e)$

Phrases négatives

(30) Alice ne joue pas.

a. $\neg \exists e \text{ jouer}(a, e)$

b. $\# \exists e \neg \text{ jouer}(a, e)$

- (b) est trivialement vraie.
- Avec ce dont nous disposons dans LO, nous ne pouvons pas concevoir des événements négatifs (e.g. des non-jeux).
- (a) est la meilleur manière de traduire la phrase négative.
Mais les conditions de vérités sont un peu fortes si on ne tient pas compte de la temporalité.

Il est temps de se mettre au temps

Les événements ont lieu à des moments particuliers.

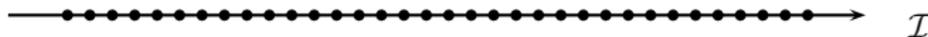
Et on ne sait toujours pas représenter dans LO la contribution sémantique (simple) des temps verbaux.

Du temps dans le modèle

- On se donne un ensemble (infini) \mathcal{I} d'**instants**. On les notera $i, i', i_1, i_2 \dots$
- Les instants de \mathcal{I} sont ordonnés par une relation d'ordre donnée, $<$, qui représente l'**antériorité**.
Ainsi : $i_1 < i_2$ signifie que i_1 est antérieur à i_2 .

Du temps dans le modèle

- On se donne un ensemble (infini) \mathcal{I} d'**instants**. On les notera $i, i', i_1, i_2 \dots$
- Les instants de \mathcal{I} sont ordonnés par une relation d'ordre donnée, $<$, qui représente l'**antériorité**.
Ainsi : $i_1 < i_2$ signifie que i_1 est antérieur à i_2 .
- En première approximation, on pourrait concevoir les instants comme des « points » (sans épaisseur, sans durée).



- Mais ça ne sera pas suffisant : on aura aussi besoin d'intervalles (des instants qui ont de la durée).

Les intervalles c'est mieux

Concevons les i comme des intervalles (ils ont de la durée).

- $i_1 < i_2$ signifie que i_1 se termine avant que i_2 ne commence.
- On ajoute aussi une relation de **sous-intervalle**, \sqsubset .

Ainsi $i_3 \sqsubset i_4$ signifie que i_3 est inclus dans i_4 .



Les intervalles c'est mieux

Concevons les i comme des intervalles (ils ont de la durée).

- $i_1 < i_2$ signifie que i_1 se termine avant que i_2 ne commence.
- On ajoute aussi une relation de **sous-intervalle**, \sqsubset .
Ainsi $i_3 \sqsubset i_4$ signifie que i_3 est inclus dans i_4 .



Maintenant : $\mathcal{M} = \langle \mathcal{A}, \mathcal{E}, \mathcal{I}^{<, \sqsubset}, \mathcal{W}, F \rangle$.

Dans LO

- On ajoute le type j pour les instants. Donc $\mathcal{D}_j = \mathcal{I}$.
- On aura des variables et des constantes qui dénotent des instants.
- Les variables de \mathcal{Var}_j seront notées habituellement $t, t', t_1, t_2 \dots$
- On ajoute dans la syntaxe de LO deux opérateurs \prec et \subset :

Définition \prec et \subset

(Syn) Si α et $\beta \in \mathbf{ME}_j$, alors $\alpha \prec \beta$ et $\alpha \subset \beta \in \mathbf{ME}_t$.

(Sem) ① $\llbracket \alpha \prec \beta \rrbracket^{\mathcal{M}, w, g} = 1$ ssi $\llbracket \alpha \rrbracket^{\mathcal{M}, w, g} < \llbracket \beta \rrbracket^{\mathcal{M}, w, g}$
 ② $\llbracket \alpha \subset \beta \rrbracket^{\mathcal{M}, w, g} = 1$ ssi $\llbracket \alpha \rrbracket^{\mathcal{M}, w, g} \sqsubset \llbracket \beta \rrbracket^{\mathcal{M}, w, g}$

Trace temporelle

- Les événements entretiennent une relation particulière avec les instants.
- On code cela au moyen d'une fonction τ de type $\langle h, j \rangle$:

Trace temporelle τ

$\llbracket \tau \rrbracket^{\mathcal{M}, w, g}$ = est la fonction qui à tout événement E de \mathcal{E} assigne l'instant i de \mathcal{I} ssi i est l'intervalle maximal pendant lequel se déroule E .

- On peut ainsi localiser des événements dans le temps grâce à des formules de LO comme :
- $\tau(e) = t$ (e a lieu exactement à l'instant t),
- $\tau(e) \prec t$ (e a lieu avant t) etc.

Passé, présent, futur

Une phrase contient toujours une variable libre d'instant, t , dont la dénotation est donnée par $g(t)$.

Par défaut, c'est l'instant présent, le moment de l'énonciation.

- Passé :

(31) Alice a dormi.

$$\exists e \exists t' [\text{dormir}(\mathbf{a}, e) \wedge \tau(e) = t' \wedge t' \prec t]$$

$$\exists e [\text{dormir}(\mathbf{a}, e) \wedge \tau(e) \prec t]$$

ou simplement :

- Présent :

(32) Alice dort.

$$\exists e [\text{dormir}(\mathbf{a}, e) \wedge t \subset \tau(e)]$$

- Futur :

(33) Alice dormira.

$$\exists e [\text{dormir}(\mathbf{a}, e) \wedge t \prec \tau(e)]$$

Retour à la tartine de Dupond

- Revenons à l'histoire de Davidson :

(34) Dupond a beurré une tartine à minuit.

$$\exists e \exists x [\text{beurrer}(\mathbf{d}, x, e) \wedge \text{tartine}(x) \wedge \tau(e) \prec t \wedge \mathbf{0h}(\tau(e))]$$

- **0h** est un prédicat de type $\langle j, t \rangle$, il dénote un ensemble d'instants, tous ceux qui se situe à minuit et alentours.

Et l'aspect...?

Problèmes

- Comment distinguer *Alice a dormi* de *Alice dormait*?
- On a à présent les moyens formels de faire la distinction dans LO, mais il faut ajouter une notion particulière dans la théorie sémantique.

Les phrases négatives

- Exemple fameux de B. Partee.

(35) Jean n'a pas coupé le gaz.

- $\neg \exists e [\text{couper}(\mathbf{j}, \lambda x \text{gaz}(x), e) \wedge \tau(e) \prec t]$
- $\exists e \neg [\text{couper}(\mathbf{j}, \lambda x \text{gaz}(x), e) \wedge \tau(e) \prec t]$
- $\exists e [\neg \text{couper}(\mathbf{j}, \lambda x \text{gaz}(x), e) \wedge \tau(e) \prec t]$

Les phrases négatives

- Exemple fameux de B. Partee.

(35) Jean n'a pas coupé le gaz.

- $\neg \exists e [\text{couper}(\mathbf{j}, \lambda x \text{gaz}(x), e) \wedge \tau(e) \prec t]$
- $\exists e \neg [\text{couper}(\mathbf{j}, \lambda x \text{gaz}(x), e) \wedge \tau(e) \prec t]$
- $\exists e [\neg \text{couper}(\mathbf{j}, \lambda x \text{gaz}(x), e) \wedge \tau(e) \prec t]$

- Aucune de ces formules ne donne les conditions de vérité correctes de la phrase.
- Le problème est que nous comparons seulement deux instants, $\tau(e)$ et t .

Les phrases négatives

Restriction du domaine de quantification

- On s'en tire avec une restriction contextuelle et implicite sur la quantification de e (comme avec les GN) :

(36) Jean n'a pas coupé le gaz.

$$\neg \exists e [\text{couper}(\mathbf{j}, \lambda x \text{gaz}(x), e) \wedge C(e) \wedge \tau(e) \prec t]$$

équivalent à :

$$\forall e [[C(e) \wedge \tau(e) \prec t] \rightarrow \neg \text{couper}(\mathbf{j}, \lambda x \text{gaz}(x), e)]$$

Les phrases négatives

Restriction du domaine de quantification

- On s'en tire avec une restriction contextuelle et implicite sur la quantification de e (comme avec les GN) :

(36) Jean n'a pas coupé le gaz.

$$\neg \exists e [\text{couper}(\mathbf{j}, \lambda x \text{gaz}(x), e) \wedge C(e) \wedge \tau(e) \prec t]$$

équivalent à :

$$\forall e [[C(e) \wedge \tau(e) \prec t] \rightarrow \neg \text{couper}(\mathbf{j}, \lambda x \text{gaz}(x), e)]$$

- Nous verrons une manière de procéder (qui n'est pas très éloignée de (36)) qui reprend la proposition de (Reichenbach, 1947), et qui permet de raffiner grandement l'analyse sémantique des temps verbaux.

(Reichenbach, 1947)

- La contribution des temps verbaux est un système de relations entre **trois** instants (intervalles).

S : instant de l'**énonciation** (*Speech time*)

E : instant de l'**événement** (*Event time*)

R : instant de **référence** (*Reference time*)

- *R* est l'instant que choisit le locuteur pour situer son point de vue, l'instant d'où il se place pour relater une situation.
C'est l'intervalle de « cadrage ».
- En règle générale, c'est lui que les compléments circonstanciels de temps viennent spécifier.

Collection de temps verbaux

Reichenbach n'utilise que deux relations temporelles, = et <. Mais on a intérêt à utiliser aussi \sqsubset .

Relations	appellation reichenbachienne	appellation courante	Exemples
$E < R < S$	passé antérieur	past perfect	<i>I had seen John.</i>
$E = R < S$	passé simple	simple past	<i>I saw John.</i>
$E < R = S$	présent antérieur	present perfect	<i>I have seen John.</i>
$E = R = S$	présent simple	present	<i>I see John.</i>
$S < E < R$	futur antérieur	future perfect	<i>I shall have seen John.</i>
$S < R = E$	futur simple	future	<i>I will see John.</i>
$S = R \sqsubset E$		présent progressif	<i>I am walking.</i>
$S > R \sqsubset E$		passé progressif imparfait	<i>I was walking. Je me promenais.</i>

Décomposition de la contribution des temps verbaux

Temps

Temps : localisation par rapport à l'instant d'énonciation.

Valeur temporelle

Relation entre R et S

$R = S$	présent
$R < S$	passé
$S < R$	futur

Décomposition de la contribution des temps verbaux

Aspect

Aspect : point de vue sur le déroulement d'un événement.

Valeur aspectuelle

Relation entre R et E

$E \sqsubset R$	perfectif
$R \sqsubset E$	imperfectif
$E < R$	parfait, résultatif
$R < E$	prospectif

Décomposition de la contribution des temps verbaux

Aspect

Aspect : point de vue sur le déroulement d'un événement.

Valeur aspectuelle

Relation entre R et E

$E \sqsubset R$	perfectif
$R \sqsubset E$	imperfectif
$E < R$	parfait, résultatif
$R < E$	prospectif



Vue perfective
de la Tour Eiffel

Décomposition de la contribution des temps verbaux

Aspect

Aspect : point de vue sur le déroulement d'un événement.

Valeur aspectuelle

Relation entre R et E

$E \sqsubset R$	perfectif
$R \sqsubset E$	imperfectif
$E < R$	parfait, résultatif
$R < E$	prospectif



Vue perfective
de la Tour Eiffel



Vue imperfective
de la Tour Eiffel

Formalisation dans LO

- On utilise r et n , deux variables de type j ; r pour R et n pour S .
- Elles seront, normalement, libres et fonctionnent comme des pronoms :
 - n comme un pronom **déictique** (*maintenant*) et
 - r comme un pronom plutôt **anaphorique**.

(37) Alice dormait.
 $\exists e[\mathbf{dormir}(a, e) \wedge r \subset \tau(e) \wedge r \prec n]$

(38) Alice a dormi.
 $\exists e[\mathbf{dormir}(a, e) \wedge \tau(e) \subset r \wedge r \prec n]$

Phrases négatives

On peut maintenant régler le cas des phrases négatives.

(39) Jean n'a pas coupé le gaz.

$$\neg \exists e[\text{couper}(\mathbf{j}, \lambda x \text{gaz}(x), e) \wedge \tau(e) \subset r \wedge r \prec n]$$

qui équivaut à :

$$r \prec n \wedge \forall e[[\tau(e) \subset r] \rightarrow \neg \text{couper}(\mathbf{j}, \lambda x \text{gaz}(x), e)]$$

I.e. il n'existe aucun événement de coupure du gaz par Jean pendant r .

Remarque sur le plus-que-parfait

Le plus-que-parfait n'est pas un temps imperfectif ici :

- (40) Marie avait parlé à Jean.
 Mary had talked to John.
 $\exists e[\text{parler}(\mathbf{m}, \mathbf{j}, e) \wedge \tau(e) \prec r \wedge r \prec n]$

Mais pour rendre compte du progressif en (41) il faudrait utiliser un deuxième r :

- (41) Mary had been talking to John.
 $\exists e[\text{parler}(\mathbf{m}, \mathbf{j}, e) \wedge r' \subset \tau(e) \wedge r' \prec r \wedge r \prec n]$

Paradoxe de l'imperfectif

(Dowty, 1979)

(42) a. Alice traversait la rue.

$$\exists e[\text{traverser}(\mathbf{a}, \lambda x \text{rue}(x), e) \wedge r \subset \tau(e) \wedge r \prec n]$$

$$\not\equiv$$

b. Alice a traversé la rue

$$\exists e[\text{traverser}(\mathbf{a}, \lambda x \text{rue}(x), e) \wedge \tau(e) \subset r \wedge r \prec n]$$

- Pour une valeur de r donnée, la traduction de (42a) n'implique pas strictement celle de (42b), OK.
- Mais pour autant $\exists e[\text{traverser}(\mathbf{a}, \lambda x \text{rue}(x), e) \wedge r \subset \tau(e) \wedge r \prec n]$ (42a) pose l'existence d'un événement de traversée de la rue.

Paradoxe de l'imperfectif

(Dowty, 1979)

(42) a. Alice traversait la rue.

$$\exists e[\mathbf{traverser}(a, \lambda x \text{rue}(x), e) \wedge r \subset \tau(e) \wedge r \prec n]$$

$$\not\equiv$$

b. Alice a traversé la rue

$$\exists e[\mathbf{traverser}(a, \lambda x \text{rue}(x), e) \wedge \tau(e) \subset r \wedge r \prec n]$$

- Pour une valeur de r donnée, la traduction de (42a) n'implique pas strictement celle de (42b), OK.
- Mais pour autant $\exists e[\mathbf{traverser}(a, \lambda x \text{rue}(x), e) \wedge r \subset \tau(e) \wedge r \prec n]$ (42a) **pose l'existence** d'un événement de traversée de la rue.
- Une piste : décomposer le sens du VP en plusieurs événements. Ainsi *traverser la rue = se déplacer sur la largeur de la rue... + se trouver de l'autre côté.*

Référence

Abusch, D. (1997).

Sequence of tense and temporal de re.
Linguistics & Philosophy, 20(1):1–50.

Davidson, D. (1967).

The logical form of action sentences.
In Rescher, N., editor, *The Logic of Decision and Action*. University of Pittsburgh Press, Pittsburgh.

Dowty, D. (1979).

Word Meaning and Montague Grammar.
Reidel, Dordrecht.

Higginbotham, J. (1983).

The logic of perceptual reports: An extensional alternative to situation semantics.
The Journal of Philosophy, 80(2):100–127.

Kratzer, A. (1995).

Stage-level and individual-level predicates.
In Carlson, G. N. and Pelletier, F. J., editors, *The Generic Book*, pages 125–175. University of Chicago Press, Chicago.

Kratzer, A. (1996).

Severing the external argument from its verb.
In Rooryck, J. and Zaring, L., editors, *Phrase Structure and the Lexicon*, pages 109–137. Kluwer, Dordrecht.

Parsons, T. (1990).

Events in the Semantics of English. A Study in Subatomic Semantics.
MIT Press, Cambridge, MA.

Partee, B. (1973).

Some structural analogies between tenses and pronouns in English.
Journal of Philosophy, 70:601–609.