



# Un *Langage de Conversation Expressif* pour agents de communautés mixtes.

Alexandra Berger  
Sylvie Pesty  
Yannick Fouquet  
Équipe MAGMA - Laboratoire Leibniz-IMAG  
Grenoble



## Présentation

- Problématique
- Contexte scientifique
  - La communication entre agents
  - Niveaux de dialogue
- Proposition
  - Retour sur la théorie des actes de discours
  - Approche formelle de la sémantique récursive
  - Proposition : Un *Langage de Conversation Expressif*
  - Exemple de dialogue
- Conclusion et perspectives

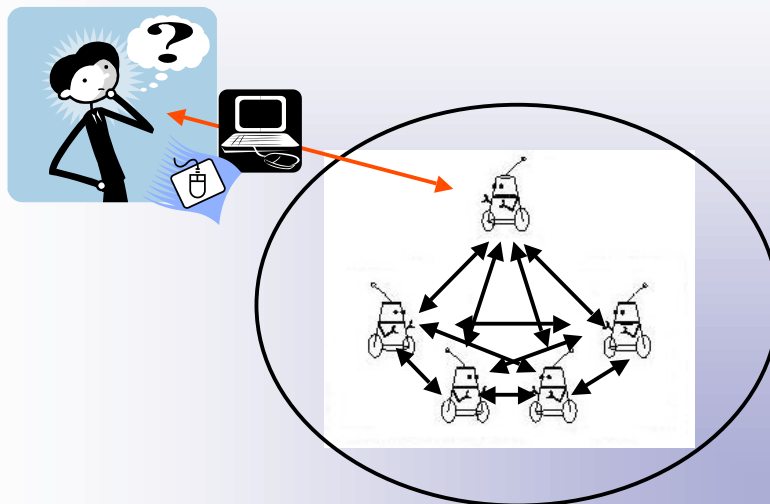
# Problématique

- Les langages de communications entre agents (= ACL) ont été essentiellement conçus pour l'interopérabilité des systèmes informatiques.
- Ils ont été conçus pour des communications entre agents artificiels uniquement.

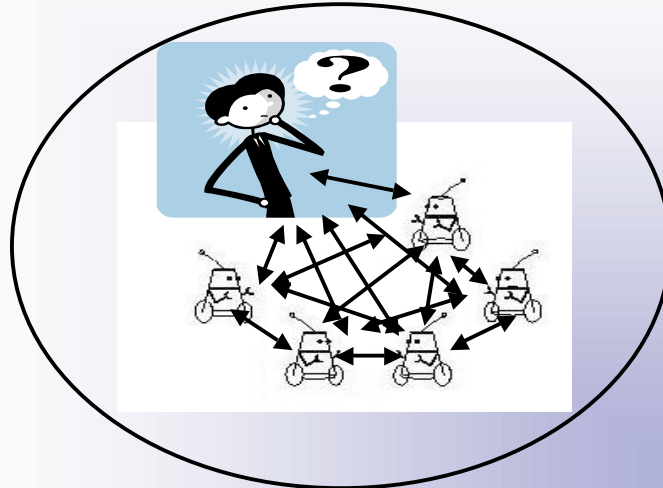
MAIS

- Nous voulons maintenant introduire des **agents humains dans les systèmes d'agents** et leur permettre de **communiquer**.
- ➔ Nous avons donc besoin d'un **langage plus « riche » que les ACLs classiques**.

# SMA Classique



## SMA mixte



Anney le 19 octobre 2006

JFSMA 2006

5

## Objectif

- Travail pluridisciplinaire en **Philosophie analytique – Sciences Cognitives – Informatique**:
  - **Formalisation** des énoncés en langue naturelle aussi fidèle que le permettent les **modèles théoriques** de l'interaction humaine avec un objectif **computational**.
  - **Implémentation** d'un **modèle** (standard) **d'interaction** à l'intérieur d'un agent artificiel et dans un SMA mixte (pour l'interaction **humain/agent** et **agent/agent**)

Anney le 19 octobre 2006

JFSMA 2006

6

# Présentation

- Problématique
- Contexte scientifique
  - La communication entre agents
  - Niveaux de dialogue

# Les langages de communication entre agents

- FIPA ACL a été construit pour maximiser l'interopérabilité des applications à base d'agent, *ie.* « to maximize interoperability across agent-based applications » [FIPA, OC00003]
  - Limites:
    - Pas construit pour la communication H/A :
      - Variété restreinte d'actes (assertifs et directifs)
      - Pas de prise en compte du contexte
- ➔ Il est nécessaire de concevoir un **langage adapté** pour les SMA mixtes traitant des **actions en général**, actions **langagières** y compris.

# La gestion de la communication entre agents

## ■ Interaction entre agents artificiels :

- Solutions mixtes
- Protocoles dynamiques
  - Des états mentaux aux engagements sociaux
  - Jeux de dialogue

→ Besoin de pouvoir gérer des « **conversations** » entre **humains et agents** de façon **dynamique** (à chaque énoncé).

# Deux niveaux de dialogue

## ■ D'après Baker[94]

- Local** : non géré classiquement.
- Global** : en fonction de la tâche et de l'agent lui-même, géré « classiquement » par des protocoles de communication.

→ Implémentation de ces **deux niveaux** de dialogue.

## Objectifs visés

- Langage pour SMA mixtes pour traiter tout type d'actions, y compris langagière
- Traitement dynamique des énoncés
- Implémentation de deux niveaux de dialogue (local et global).

## Présentation

- Problématique
- Contexte scientifique
  - La communication entre agents
  - Niveaux de dialogue
- Proposition
  - Retour sur la théorie des actes de discours
  - Approche formelle de la sémantique récursive
  - Proposition : Un *Langage de Conversation Expressif*
  - Exemple

## Pourquoi utiliser de nouveau la théorie des actes de discours ?

- Alors que cela a déjà été fait auparavant pour les ACLs :
  - Théorie majeure de description de l'utilisation du langage humain
  - Variété non exploitée de la théorie
  - Théorie ayant une formalisation logique
  - En adéquation avec la théorie de l'action (base théorique des agents artificiels rationnels).

## La théorie des actes de discours

[Searle, 1969]

- Traitement des énoncés comme des actions [Vanderveken, 1990]:
  - Tout acte de discours élémentaire est formalisable en F(P) :
    - F, la force illocutoire appliquée à
    - P, le contenu propositionnel.

Tout énoncé est paraphrasable en:  
Je « **verbe performatif** » « **contenu propositionnel** ».

Ex : Puis-je avoir un café ? → Je **te demande un café.** request (p)

Ex : Je viendrais ! → Je **te promets que je viendrais.** ?? (p)

Ex : Va te coucher !! → Je **t'ordonne d'aller te coucher.** request ?(p)

# La théorie des actes de discours

## Conditions de succès et de satisfaction

- Comme toute action, un acte de discours peut :
  - Réussir ou échouer : conditions de succès (erreur de la part du locuteur)
  - Être satisfait ou non : conditions de satisfaction (conditions non remplies)

# Approche de Chaïb-draa & Vanderveken [1998]

- *Agent Communication Language : a Semantic based on the Success, Satisfaction and Recursion.*
  - Calcul des situations : logique du premier ordre pour la formalisation des actions
  - Introduction d'opérateurs pour la définition des actes de discours et pour les conditions de succès et de satisfaction
  - Traitement computationnel des énoncés.



## Opérateurs introduits

- **Croyance** :  $(bel(i,p))$ ,
- **Désir** :  $(wish(i,p))$  (opérateur non primitif),
- **Capacité** :  $(can(i,a,p))$ ,
- **Engagement** :  $(cmt(i,p))$ ,
- **Avoir un plan** : (planification :  $has.plan(i,\pi,p)$ ),
- **Intention** :  $(int(i,p))$  définie à partir de l'engagement et d'avoir un plan,
- **Obligation** :  $(oblig(i,j,p))$  par rapport à une norme.

## Proposition

- Utilisation des travaux préliminaires de Chaïbdraa & Vanderveken [1998]
- Pour la définition d'un *Langage de Conversation Expressif* :
  - Définition formelle des tous les types d'actes de discours : « catalogue » complet d'actes de discours performables par un agent
  - Intégration d'éléments du contexte nécessaire à la compréhension des énoncés.

## Catalogue des actes de conversation expressifs

Assertif	Directif	Engageant	Expressif	Déclaratif
Affirmer, Nier, Penser, Dire, Rappeler Informar, Contredire,	Demander, Questionner, Suggérer, Conseiller, Exiger, Ordonner, Interdire	S'engager à, Promettre, Garantir, Accepter, Refuser, Renoncer, Offrir	Remercier, S'excuser, Féliciter, Complimenter, Se plaindre, Protester, Saluer	Déclarer, Approuver, Se rétracter, Annuler

## Proposition : précisions

- Définition complète des actes de discours à partir des opérateurs
- Gestion « temporelle »: succession de situations
  - Acte de *conversation* = situation de référence : **S**
  - Situation d'énonciation : **s<sub>u</sub>**
  - Situation subséquente : **s'**
- Gestion des conditions de succès et de satisfaction :
  - Succès : **success(ACT)**
  - Satisfaction : **satis(but)(ACT)**
- Intégration d'éléments contextuels utiles au raisonnement : **degré de puissance** et **rôle de l'agent** (transcrit numériquement).

# Illustration

## ■ Illustration sur l'acte de *conversation* « Promettre »

### □ Définition formelle

Soit  $says.to$ , l'acte de *conversation* entre  $i$  et  $j$ .

$$s = do(says.to(i, j, \langle promettre, p \rangle), s_u) \quad 00$$

Avec  $s_u = (\forall p')(\forall a)(p \Rightarrow a)(\forall s')(s' \succ s)$

$$bel(i, can(i, a, p')[s] \wedge bel(i, Poss(i, a)) \wedge wish(j, p)[s] \wedge int(i, do(i, a))[s'])$$

Et  $s' = a[s'] \wedge p[s']$

### □ Conditions de succès et de satisfaction

$$success(says.to(i, j, \langle promettre, p \rangle), s) \equiv cond.success(\langle promettre, p \rangle)[s]$$

Et  $satis_{ul}^{sd}(says.to(i, j, \langle promettre, p \rangle), s) \equiv$

$$(\exists s', s'')(s'' \succ s' \succ s) Poss(a, s'), \dots, Poss(a, s'')$$

$$\wedge success(says.to(i, j, \langle promettre, p \rangle), s'') \supset p[do(a, do(a, do(a, s'')))]$$

# Proposition (suite)

## ■ Deux niveaux de dialogue :

### □ **Local** : non géré classiquement.

- Géré dans notre agent par un traitement dynamique de chaque énoncé en contexte

### □ **Global** : en fonction de la tâche et de l'agent lui-même, géré « classiquement » par des protocoles de communication.

- Géré dans notre agent par l'utilisation des typologies de dialogues [Vanderveken-2001]

## Exemple

- Contexte : agent vendeur de bouquet de fleurs en ligne
- Seulement quelques tours de parole.

Ag pour Agent Conversationnel vendeur (rôle = 0)	
C pour client (rôle = 0)	
1	C : je voudrais un bouquet d'anniversaire
2	Ag : je vous propose un bouquet de 25 roses rouges du kenya pour 56 euros
3	C : ok ça me va
4	Ag : merci je vous laisse terminer votre commande, au revoir

## Exemple (2)

- Tour de parole 1:
  - C a fait une demande et attend que celle-ci soit satisfaite
- Tour de parole 2:
  - Ag fait une offre pour satisfaire la demande et attend l'acceptation de C pour valider son offre.
- Tour de parole 3:
  - C accepte la proposition et satisfait ainsi les attentes de Ag et les siennes au tour de parole 1.
- Tour de parole 4:
  - Ag remercie, termine le dialogue par la vente et salue C.

## Exemple(3)

- Même contexte avec refus de l'offre.

Ag pour Agent Conversationnel vendeur (rôle = 0)	
C pour client (rôle = 0)	
1	C : je voudrais un bouquet d'anniversaire
2	Ag : je vous propose un bouquet de 25 roses rouges du kenya pour 30 euros
3	C : je n'aime pas les roses
4	Ag : très bien. Je vous propose un bouquet de 20 pivoines roses pour 35 euros
5	C : je suis d'accord
6	Ag : merci je vous laisse terminer votre commande, au revoir

## Exemple (4)

- Tour de parole 1:
  - C a fait une demande et attend que celle-ci soit satisfaite
- **Tour de parole 2:**
  - Ag fait une offre pour satisfaire la demande et attend l'acceptation de C pour satisfaire son offre.
- Tour de parole 3:
  - **C informe Ag du fait qu'il n'aime pas les roses, ce qui rend fausses les conditions de succès et donc de satisfaction de l'acte d'offre et annule donc l'offre.**
- **Tour de parole 4:** (boucle)
  - Ag se retrouve comme au tour de parole 2, il doit de nouveau faire une offre pour satisfaire la demande de C et attendre l'acceptation de C pour satisfaire son offre.
- Tour de parole 5:
  - C accepte la proposition et satisfait ainsi les attentes de Ag et les siennes au tour de parole 1.

## Exemple (5)

- Les attentes subsistent sur plusieurs tours de parole.
- Même si un sous-dialogue intervient, les attentes du dialogue principal subsistent (+ Typologie de dialogue qui permet un traitement global).
- Les conditions de satisfaction (et donc de succès) sont garantes de la satisfaction des attentes.

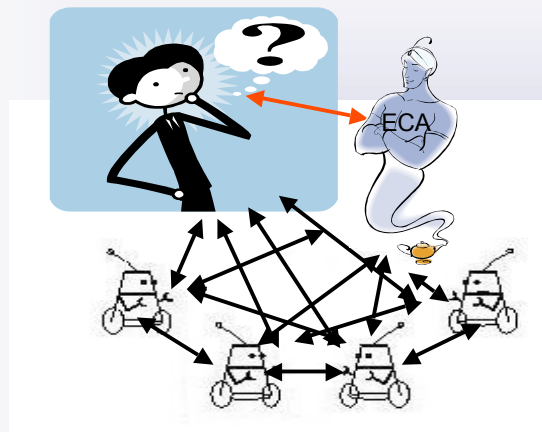
## Présentation

- Problématique
- Contexte scientifique
  - La communication entre agents
  - Niveaux de dialogue
- Proposition
  - Retour sur la théorie des actes de discours
  - Approche formelle de la sémantique récursive
  - Proposition : Un *Langage de Conversation Expressif*
  - Exemple
- Conclusion et perspectives

## Conclusion

- Formalisation d'un « catalogue » d'actes de conversation pour agents artificiels. (32 *actes de conversation*)
- Gestion dynamique de la conversation : attentes générées par les conditions de satisfaction
- Implémentation des deux niveaux de dialogue en interaction permanente

## Un Langage de Conversation Expressif



## Perspectives

- Adaptation sur mesure du « catalogue » suivant le « profil » de l'agent (sélection par corpus).
- Expressivité des ACAs portés par les actes de conversation dans lesquels les attitudes psychologiques sont ancrées (expressifs et conditions de sincérité de tous les actes).
- Logique des Attitudes [Vanderveken-2006]: introduction de nouveaux opérateurs.

## Références

- **[Baker, 1994]** A model for negotiation in teaching-learning dialogues *Journal of Artificial Intelligence in Education*, 1994, 5, 199-254
- **[Bratman, 1987]** Bratman, M.E. (1987) *Intention, Plans, and Practical Reason*. Harvard University Press.
- **[Chaïb-draa et Vanderveken, 1998]** Chaïb-draa, B. & Vanderveken D. (1998) Agent Communication Language: A Semantics based on the Success, Satisfaction and Recursion, *Proceedings of ATAL*.
- **[Searle, 1969]** Searle, J. (1969) *Speech Acts*. Cambridge University Press.
- **[Searle et Vanderveken, 1985]** Searle, J.R. & Vanderveken, D. (1985) *Foundation of Illocutionary Logic*. Cambridge University Press.
- **[Vanderveken, 1990]** Vanderveken, D. (1990) *Meaning and Speech Acts*. Cambridge University Press, vol. 1&2.
- **[Vanderveken, 2001]** Illocutionary Logic and Discourse Typology *Revue Internationale de Philosophie*, 2001, 55, 243-255
- **[Vanderveken, 2006]** Croyances, certitudes et rationalité des agents humains *Psychologie de l'Interaction*, 2006, numéro spécial Langage et Cognition, 13-44



# Taxonomie des actes de discours

- Six composantes de la force F:
  - but illocutoire, mode d'atteinte, degré de puissance, conditions sur le contenu propositionnel, conditions préparatoires, conditions de sincérité.
  
- Cinq catégories d'actes de discours:
  - **assertive** : décrire le monde;
  - **directive** : tenter de faire faire quelque chose à autrui;
  - **commissive** : s'engager à faire quelque chose;
  - **déclaratoire** : faire quelque chose en performant l'acte illocutoire qui l'exprime;
  - **expressive** : exprimer ses sentiments et ses attitudes.