



Stratégies de dialogue

Jean Caelen



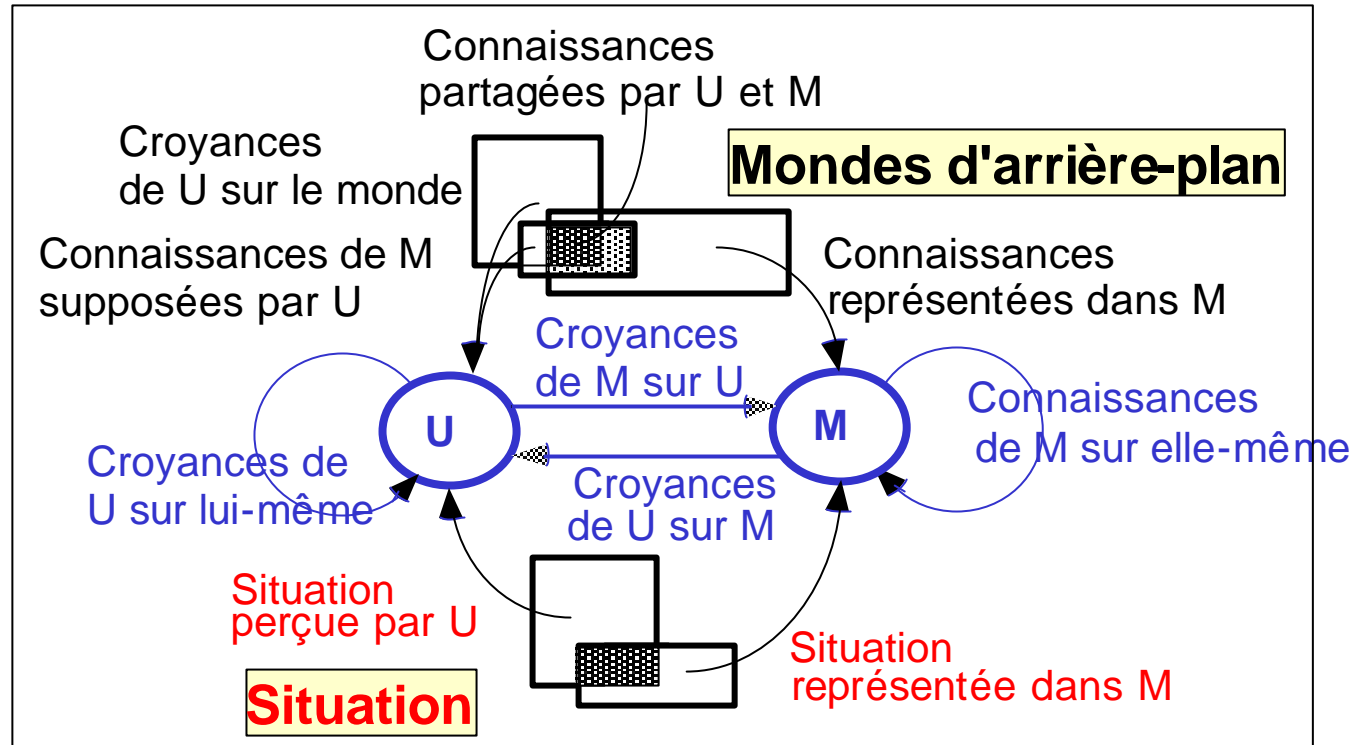
CLIPS

Communication Langagière et
Interaction Personne-Système

CNRS - INPG - UJF

BP 53 - 38041 Grenoble Cedex 9 - France

Les connaissances en dialogue

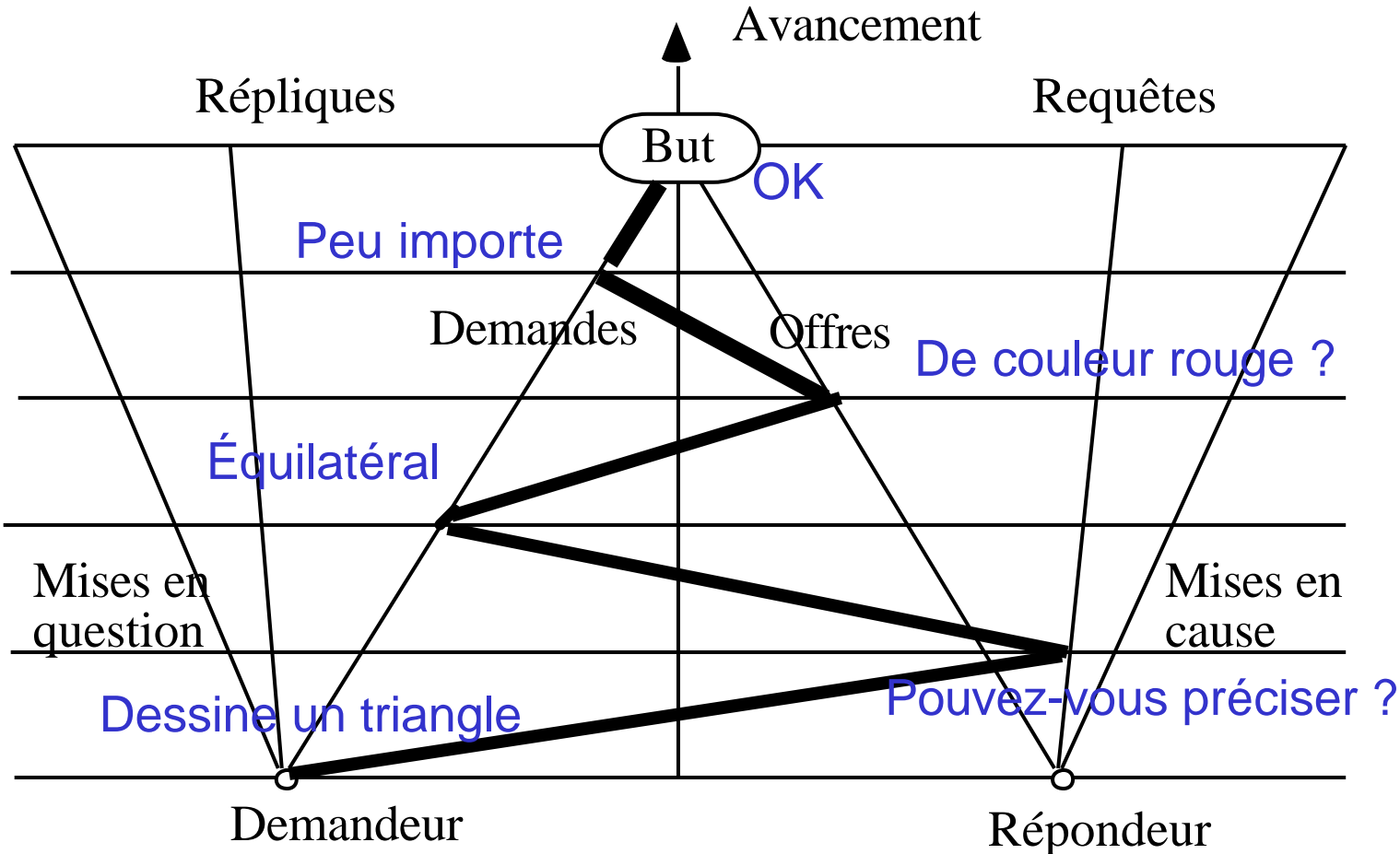


Croyance notée C_{Up} , C_{Mp} ou C_p

Le but

Motive et oriente le dialogue
Le dialogue est une action conjointe

U : "dessine un triangle"
M : "pouvez-vous préciser ?"
U : "équilatéral"
M : "de couleur rouge ?"
U : "peu importe"
M : "OK"



Le but

On appelle *but* un état que désire atteindre l'utilisateur. Cet état concerne aussi bien un *état mental* de ce dernier (par exemple connaître une information, acquérir un savoir-faire) qu'un *état de la situation*. On suppose qu'on peut toujours représenter ce but à l'aide d'un prédicat b , par exemple :

- $b = (\exists x) \wedge \text{Cercle}(x) \wedge \text{Rouge}(x) \wedge \text{Sur}(x, \text{Carré})$

Mettre un cercle rouge sur le carré

- $b = (\exists x) \wedge \text{Cercle}(x) \wedge C_U(\text{Ballon}(x))$

Savoir qu'un cercle représente un ballon

Évolution du but au cours de la tâche

- **nouveau but** : $?b$, ce but vient d'être exprimé par l'utilisateur,
- **but atteint** : $\dagger b$, l'état de la situation rend le prédicat b vrai,
- **but satisfait** : $\ddagger b$, l'utilisateur manifeste son accord explicitement ou implicitement sur $\dagger b$,
- **but mis en attente** : $-b$, l'utilisateur ou la machine résolvent temporairement un autre problème,
- **but réparé** : b' , à la suite d'une incompréhension le but est modifié,
- **but déplacé** : b' , à la suite d'un compromis le but est modifié,
- **sous-but** : sb , le problème est décomposé en sous-problèmes,
- **but abandonné** : $@b$, à la suite d'un échec et d'un souhait d'abandon de l'utilisateur.

Logique de l'action

Les unités élémentaires sont les actes de langage de la forme Fp , avec :

$F^A p$: faire action, les effets immédiats obtenus sont p (déclaratif)

$F^F p$: (faire-faire) demande de faire p , les effets p sont différés (directif)

$F^S p$: faire savoir p , les effets sont obtenus immédiatement (assertif, $F^S(\emptyset)$ note un expressif)

$F^{FS} p$: (faire faire-savoir) demande sur p , la réponse est différée

$F^P p$: (faire pouvoir) offre un choix fermé, la réplique est attendue parmi p (promissif)

$F^D p$: (faire devoir) oblige une action dont l'effet sera p (directif/promissif)

Logique de l'action

Consistance de U devant ses buts

- $F^s_U b \dot{\cup} \neg b \dot{E} ?b$ U pose un nouveau but en le manifestant
- $F^s_U b2 \dot{\cup} b1 \dot{E} \neg b1 \dot{\cup} ?b2$ si U manifeste un deuxième but b2 alors qu'un autre but b1 est déjà en cours, on met ce dernier en attente (car on ne traite le dialogue que sur un fil, c'est-à-dire échange par échange)
- $\ddagger b \dot{\cup} F^s_U b \dot{E} @b$ U n'a pas de raison de maintenir un but satisfait
- $\ddagger b \dot{\cup} \neg F^s_U b \dot{E} \ddagger b$ si un but est atteint et que U ne le conteste pas, il est satisfait de manière implicite
- $\ddagger b \dot{\cup} F^s_U (\neg b) \dot{E} @b$ si un but est atteint et que U le conteste, on l'abandonne
- $F^s_U (@b) \dot{E} @b$ U peut décider d'abandonner un but de propos délibéré

Logique de l'action

Consistance de U devant les buts de M

- $b \in F_{U,p}$ les actes a de U sont motivées par le but courant
- $\neg F_{U,p}$ la non-action est une incompréhension
- $F_M^S b \dot{\cup} \neg b \in ?b$ si elle pose un but, il est accepté par U
- $F_M^P b \in F_U^S b$ si elle donne un choix à U sur les buts, celui-ci le fait
- $F_M^D b \in F_U^A b$ si elle donne une obligation à U sur le but, celui-ci le fait

Les attentes sont motivées par l'efficacité

- $F_x^A p \supset C_y p$ les effets de l'acte sont pris en compte par l'allocutaire
- $F_x^F p \supset F_y^A p \dot{\cup} F_y^{FS} p$ l'acte attendu est une contribution au FF demandé
- $F_x^P p \dot{\cup} F_x^D p \supset F_y^A p \dot{\cup} F_y^F p$ l'acte attendu est un choix d'action parmi ceux proposés
- $F_x^S p \supset C_y p \dot{\cup} F_y^{FS} p$ une information est prise en compte ou clarifiée
- $F_x^{FS} p \supset F_y^S p \dot{\cup} F_y^{FS} p$ une question motive la réponse ou une demande de clarification

Gestion des buts

$F^s b \dot{\cup} \neg b \dot{\cup} ?b$ un nouveau but est empilé et devient candidat à la résolution

$b \dot{\cup} \dagger b$ le but est atteint et marqué comme tel

$F^s(\dagger b_1) \dot{\cup} (\dagger b_1 \dot{\cup} F^s b_2 \dot{\cup} (b_1 \dot{\cup} b_2)) \dot{\cup} \ddagger b_1$ le but est satisfait après accord explicite ou implicite de celui qui a posé le but (il est alors dépilé)

$F^s_M b' \dot{\cup} (b' = sb) \dot{\cup} ?b' \dot{\cup} \neg b$ le but est déplacé par M pour des raisons de planification (il est empilé)

$F^s_M b' \dot{\cup} (b' \dot{\cup} sb) \dot{\cup} ?b' \dot{\cup} @b$ le but est déplacé par M pour des raisons motivées par la situation ou suite à un compromis ou à une réparation (il remplace b)

$\neg C_M b \dot{\cup} ?b \dot{\cup} @b$ le but est abandonné car M ne sait pas le résoudre (il est dépilé)

$\neg F^s_U b \dot{\cup} \ddagger b \dot{\cup} @b$ le but est abandonné si U change d'avis ou s'il est satisfait (il est dépilé)

Stratégie

Manière de gérer un échange pour atteindre et satisfaire le but (les rôles peuvent changer au cours des échanges)

Direction d'ajustement des buts

Soit b_x le but de X et b_y celui de Y en début d'échange. Au cours de l'échange on peut avoir :

1. @ b_x au profit de b_y : X est réactif ($b_y \textcircled{R} b_x$)
2. Imposition de b_x à Y : X est directif ($b_x \textcircled{R} b_y$)
3. Partage des buts : X, Y sont coopératifs ($b_x \ll b_y$)
4. Recherche d'un compromis : X, Y négocient ($b_x \textcircled{R} b' \rightarrow b_y$)
5. Détour constructif : X, Y font une incidence ($b_x \textcircled{R} \emptyset \rightarrow b_y$)

Gestion du dialogue

Le « jeu de dialogue » est réglé par :

- des règles de déclenchement de stratégies,
- des règles de comportement,
- un mécanisme de contrôle,
- des règles de reprise par des sous-dialogues.

Réactif (R)

Règle : mode **réactif** si le nombre de tours de parole π depuis la précédente action (F^A) dépasse un certain seuil. Ce mode est également activé en cas de refus d'une autre stratégie ou pour conclure un dialogue. Les conditions de complétude, de vérité et de réussite ne sont pas prises en compte.

$$(\pi > \pi_0) \vee F^S_U(\text{réactif}) \vee F^S_M(\text{clôture}) \Rightarrow (\delta = \text{réactif})$$

Comportement :

$F^A_U p \Rightarrow C_M p$ U fait un acte, M en enregistre les effets

$F^F_U p \wedge \text{Cond}^F(p) \Rightarrow F^A_M p \wedge C_M p$ U fait-faire un acte, M exécute et enregistre les effets

$(\exists \alpha) \wedge \text{attr}(\alpha, p) \wedge (\alpha = \emptyset) \Rightarrow \text{Défaut}(\alpha)$ si acte incomplet M complète par défaut

$(\forall \alpha) \wedge \text{attr}(\alpha, p) \wedge (\alpha \neq \emptyset) \wedge p \bullet \text{Plan} \Rightarrow \text{Cond}^F(p)$ l'acte doit pouvoir déclencher un Plan

$F^S_U p \wedge \text{Cond}^S(p) \Rightarrow C_M p$ U donne une information, M l'enregistre

$(\exists \alpha) \wedge \text{attr}(\alpha, p) \wedge (\alpha \neq \emptyset) \Rightarrow \text{Cond}^S(p)$

$F^{FS}_U p \wedge C_M p \Rightarrow F^S_M p$ U pose une question, M y répond si elle connaît la réponse

$F^P_U p \vee F^D_U p \Rightarrow F^A_M p \wedge C_M p$ M fait le choix proposé

On pose : $\text{incomplet}(p) = (\$a) \dot{\cup} \text{attr}(a, p) \dot{\cup} (a = \emptyset)$, $\text{nonvide}(p) = (\$a) \dot{\cup} \text{attr}(a, p) \dot{\cup} (a \neq \emptyset)$

$\text{complet}(p) = (" a) \dot{\cup} \text{attr}(a, p) \dot{\cup} (a \neq \emptyset)$, l'opérateur \bullet se lit « déclencheur de »

Directif (D)

Règle : Au début l'initiative est à la machine pour lui permettre de “se” présenter et de connaître son interlocuteur. Elle doit être pour cela en mode **directif**. Elle revient à ce mode dès qu'une incompréhension surgit (pour éviter le risque de bouclage ou d'impasse).

$$((\pi = 0)) \vee (F^S_U(\text{directif})) \vee (F^S_M(\text{erreur})) \Rightarrow (\delta = \text{directif})$$

Comportement :

$F^A_M p \Rightarrow C_M p \wedge C_M(C_U p)$	M fait un acte et en enregistre les effets
$F^F_M p \Rightarrow C_M(F^A_U p) \wedge C_M p$	M fait-faire un acte, U est supposé exécuter
$F^S_M p \Rightarrow C_M(C_U p)$	M donne une info. et suppose que U l'accepte
$F^{FS}_M p \Rightarrow F^S_U p \vee F^{FS}_U p$	M pose une question, et attend de U une réponse
$F^S_U p \wedge \text{Cond}^S(p) \Rightarrow C_M p$	U donne une information, M l'enregistre
$\text{nonvide}(p) \Rightarrow \text{Cond}^S(p)$	
$F^S_U(\text{contestation}) \Rightarrow (\delta = \text{négociation})$	si U conteste il y a changement de stratégie
$F^{FS}_U p \wedge C_M p \Rightarrow F^S_M p$	U pose une question de clarification, M y répond et reprend l'initiative
$F^D_M p \Rightarrow C_M(F^A_U p) \wedge C_M p$	M fait-faire un acte, U est supposé exécuter

Coopératif (C1)

Règle : Pour un **novice**, une action est menée en **coopération** si elle est incomplètement spécifiée et si le nombre de tours de parole depuis la précédente action n'est pas trop élevée. En situation de non-action, M propose une continuation au dialogue dans ce mode (relance).

- $((\pi < \pi_0) \vee (F^S_U(\text{coop.})) \wedge (F^S_U p \wedge \text{incomplet}(p) \wedge C_M(u, \text{novice})) \Rightarrow (\delta = \text{coopératif})$
- $\neg F_U p \Rightarrow (\delta = \text{coopératif})$

Comportement :

$F^A_U p \Rightarrow C_M p \wedge F^S_M p$ U fait un acte, M en enregistre les effets et commente

$F^F_U p \wedge \text{Cond}^F(p) \Rightarrow F^A_M p \wedge C_M p \wedge F^S_M p$ U fait-faire un acte, M exécute et commente

$\text{incomplet}(p) \Rightarrow F^S_M p \wedge F^{FS}_M p$ si acte incomplet M explicite et questionne

alors $F^{FS}_M p \Rightarrow F^S_U p$

$\text{complet}(p) \wedge p \bullet \text{Plan} \Rightarrow \text{Cond}^F(p)$ l'acte doit pouvoir déclencher un Plan

$F^F_U p \wedge \neg \text{Cond}^F(p) \Rightarrow F^S_M(\neg p) \wedge F^{FS}_M p'$ si l'acte est erroné, M propose un but voisin

$F^S_U p \wedge \text{Cond}^S(p) \Rightarrow C_M p \wedge F^S_M p$ U donne une information, M l'enregistre et commente

$\text{nonvide}(p) \Rightarrow \text{Cond}^S(p)$

$F^{FS}_U p \Rightarrow F^S_M p$ U pose une question, M y répond si elle connaît la réponse, informe sinon

$F^P_U p \vee F^D_U p \Rightarrow F^A_M p \wedge C_M p \wedge F^S_M p$ M fait le choix proposé et le commente

$\neg F_U \Rightarrow F^P_M p$ en cas de non action, M propose des choix à U

Pour les cas où M a l'initiative voir la stratégie directive

Coopératif (C2)

Règle : Pour un **expert** et chaque fois que cela est possible, mais surtout en début de nouvel échange le dialogue s'établit en mode **intentionnel** dans le but pour M de se ramener à une situation prototypique. Lorsqu'une situation prototypique est identifiée, acceptée comme telle par U, le plan peut être exécuté.

$$(F^S_U(\text{coopératif}) \vee (?b \wedge C_M(u, \text{expert})) \Rightarrow (\delta = \text{coopératif}))$$

Comportement :

$F^{FS}_M b \wedge C_U b \Rightarrow F^S_U b \wedge C_M b$ M pose une question sur le but, U y répond si elle connaît la réponse
sinon $F^P_M b \Rightarrow F^S_U b \wedge C_M b$ M propose des buts possibles et U choisit

$C_M b \wedge b \bullet \text{Plan} \wedge \neg \ddagger b \Rightarrow F^A_M \text{Plan} \wedge F^{FS}_M b$ M exécute le plan par anticipation et demande confirmation

Pour les autres cas où M a l'initiative voir la stratégie directive

Pour les cas où U a l'initiative voir la stratégie coopérative précédente

Négocié (N)

Règle : Une action supporte la **négociation** si elle est incomplètement spécifiée et si le nombre de tours de parole depuis la précédente action n'est pas trop élevée. La négociation est menée jusqu'à son terme, elle ne peut être rompue par la machine.

$$((\pi < \pi_0) \vee F^S_U(\text{négocié})) \wedge F^S_U p \wedge \text{incomplet}(p) \Rightarrow (\delta = \text{négocié})$$

Comportement :

$$F^A_U p \vee F^D_U p \Rightarrow (\delta = \text{réactif})$$

U fait un acte qui interrompt d'autorité la négociation

$$F^P_U p \Rightarrow (\delta = \text{coopératif})$$

U fait un acte qui interrompt d'autorité la négociation

$$F^F_U p \wedge \text{Cond}^N \Rightarrow F^A_M p \wedge C_M p$$

U fait-faire un acte, M exécute sous condition

$$\text{Incomplet}(p) \Rightarrow F^FS_M p$$

si acte incomplet M négocie

$$F^FS_M p \Rightarrow F^S_U p \vee (F^S_U(\text{contestation}) \wedge F^S_U p')$$

$(\text{complet}(p) \wedge p \bullet \text{Plan}) \vee (\text{complet}(p') \wedge p' \bullet \text{Plan}) \Rightarrow \text{Cond}^N$ l'acte négocié doit pouvoir déclencher un Plan

$$\neg \text{Cond}^N \Rightarrow F^FS_M p$$

si l'acte n'est pas exécutable, M continue de négocier

$$F^S_U p \wedge \text{Cond}^S(p) \Rightarrow C_M p$$

U donne une information, M l'enregistre si d'accord

$$\text{nonvide}(p) \wedge \neg C_M(\neg p) \Rightarrow \text{Cond}^S(p)$$

$$\neg \text{Cond}(p) \Rightarrow F^S_M p(\text{contestation}) \wedge F^FS_M p' \text{ si l'information est erronée, M négocie}$$

$$F^FS_U p \wedge C_M p \Rightarrow F^S_M p$$

U pose une question, M y répond

Pour les cas où M a l'initiative voir la stratégie directive

Constructif (K)

Règle : La stratégie **constructive** sert surtout à alerter l'utilisateur ou à attirer son attention sur des sujets voisins de son propos. Elle peut être utilisée si le thème du dialogue n'a pas évolué depuis un certain temps et qu'aucune action n'est été faite. Elle peut être utilisée enfin comme un moyen de détour.

$((\pi > \pi_0) \vee (F^S_U(\text{constructif})) \wedge (\text{focus} = \text{constant})) \Rightarrow (\delta = \text{constructif})$

Comportement :

$F_U p \Rightarrow F^S_M p \wedge F^{FS}_M p' \wedge (\delta = \text{coopératif})$

pour tout acte de U, M le commente et pose une question dans un propos voisin, puis passe en stratégie coopérative

$F^{FS}_M p' \Rightarrow F^S_U p' \vee (F_U p \wedge (\delta = \text{réactif}))$

Le contrôle du dialogue

Les rôles du contrôleur de dialogue sont :

- construction d'un univers commun (mondes)
- réparation des erreurs de communication
- organisation des plans
- gestion des buts
- conduite des échanges et des interventions
- mise en contexte des actes
- gestion de l'historique,
- apprentissage (éventuel)

Echange

C'est la séquence des interventions qui conduit à la satisfaction d'un but (ou l'abandon en cas d'échec).

Intervention

C'est la séquence des actes qui porte sur le même thème.

Acte

Unité élémentaire d'action.

Le contrôle global

Le contrôle global gère les *Echanges* et les *Interventions* à l'aide d'un automate relativement simple qui maintient les buts dans les échanges et permet de passer d'un échange au suivant dès que le but courant est satisfait. La succession des échanges est encadrée au début d'un échange d'ouverture et à la fin d'un échange de clôture.

Dialogue [®] Echange-Ouverture. Echange*.Echange-Clôture

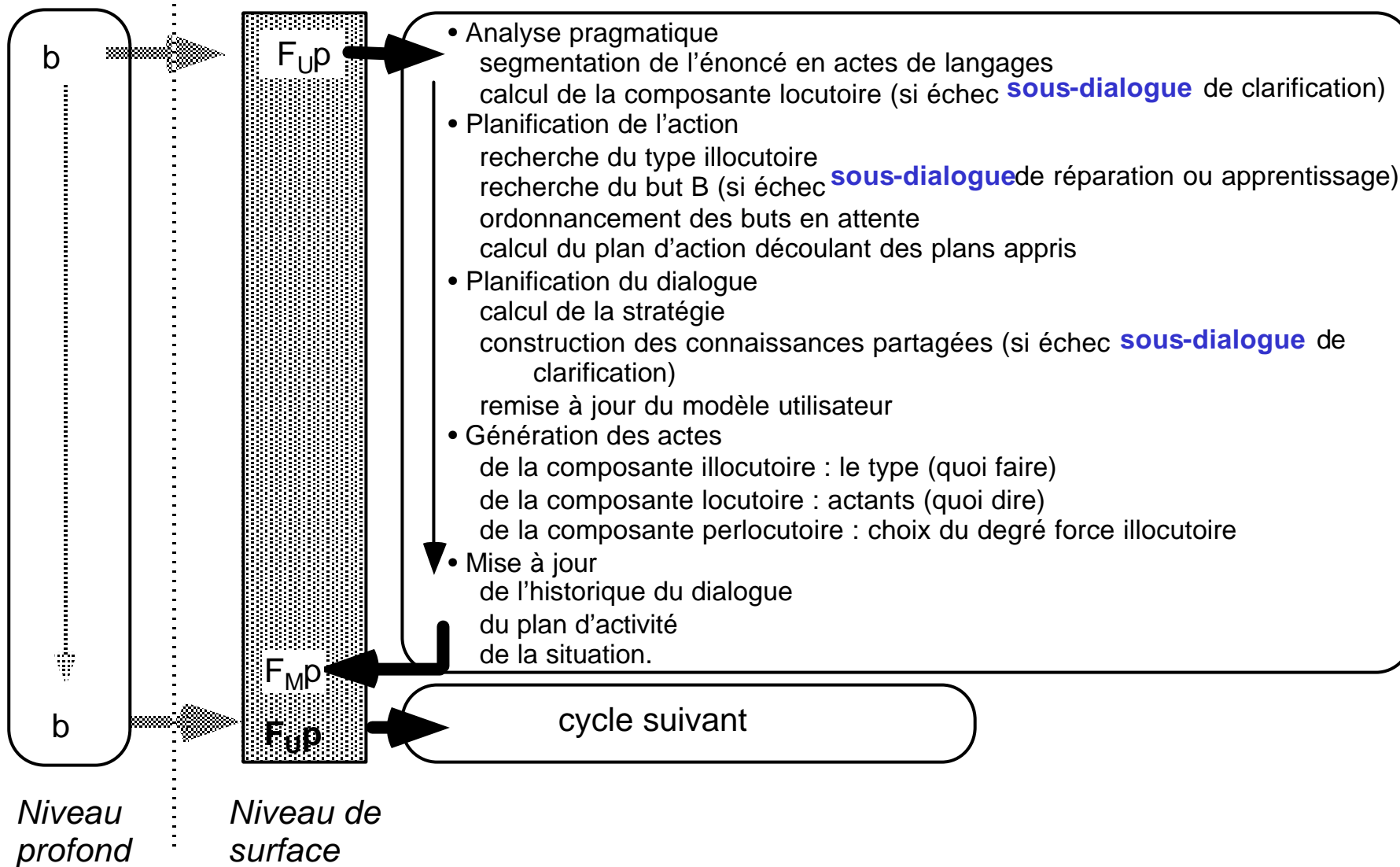
Echange [®] Intervention*

Intervention [®] Acte*

Le contrôle local

USAGER

MACHINE



Exemple

Dialogue

acte

stratégie but

M1 : Bienvenue sur ICPTalk
connaissez-vous le système ?

F^P

F^{FS}

D

?b1=C_M(u)

U : oui, un peu

F^S

†b1 (u=occasionnel)

M2 : je vous présente ses principales
fonctions

F^P

C1

‡b1, ?b2=F^F_U(tâche)

interv.

1. l'édition graphique...

F^S

U : stop

F^F

†b2

je connais

F^S

‡b2

ouverture

je veux ICPdraw

F^F

?b3=Run(ICPdraw)

M3 : *action (ICPdraw) (U : <silence>)*

F^A

R

†b3, ‡b3

échange

que voulez-vous faire ?

F^{FS}

C2

?b4= C_M(b)

j'attends votre intention générale

F^S

Exemple

Dialogue	acte	stratégie	but	
U : ()	$\neg F^S$		-b4	
M4 : j'attends une commande	F^P	D	$\zeta b5=C_M(b') \dot{\cup} (b' = sb)$	interv.
U : dessine un cercle rouge	F^F		$\ddagger b5, \zeta b6 = b'=(Cercle1) \dot{\cup} \dots$	
M5 : <i>action (dessin cercle)</i>	F^A	R	$\dagger b6$	interv.
U : un autre, noir	F^F		$\ddagger b6, \zeta b7=(Cercle2) \dot{\cup} \dots$	
M6 : où ? à droite du premier ?	F^{FS}	N	$b7'=b7 \dot{\cup} A_droite\dots$	
U : non, à gauche	F^S		$b7''=b7 \dot{\cup} A_gauche\dots$	
M7 : identique au premier ?	F^{FS}	N	$b7'''=b7'' \dot{\cup} (Taille\dots)$	
U : oui	F^S		$\dagger b7'''$	
M8 : <i>action</i>	F^A		$\ddagger b7'''$	interv.
que représentent-ils ? des roues ?	F^{FS}	C2	b4	interv.
U : dessine un carré vert	F^F		$-b4, \zeta b8=(Carré1) \dot{\cup} \dots$	
M9 : <i>action</i>	F^A	R	$\dagger b8$	interv.

Exemple

Dialogue

acte

stratégie but

U : et deux autres sur les cercles	FF		$\nexists b8, \exists b9 = (\text{Carré2}) \dot{\cup} (\text{Carré3}) \dot{\cup} \dots$	
M10 : sur chacun des cercles	F ^{FS}	N	$b9' = \text{Sur}(\text{Carré2}, \text{Cercle1}) \dot{\cup} \dots$	
U : non, superposés	F ^S		$b9'' = b9' \dot{\cup} \text{Réf}$	
M11 : je ne comprends pas ce mot	F ^{FS}	D	$\neg b9'', \exists b10 = C_M(\text{Réf})$	
U : l'un sur l'autre	F ^S		$\dagger b10$	
M12 : bon	F ^S	R	$\nexists b10$	incidence
<i>action (dessin)</i>	F ^A		$\nexists b9''$	
oui, mais en vue de quelle figure ?	F ^{FS}	C2	$b4$	
U : un organigramme	F ^F		$\dagger b4, \exists b10 = \text{Dessin}(\text{Orga})$	
M13 : ah ! je comprends	F ^S	R	$\nexists b4, \dagger b10$	
j'aligne donc les figures	F ^A			
j'équilibre les espaces	F ^A			
U : oui, merci, c'est ça	F ^S		$\nexists b10$	échange
sauve-ça maintenant	F ^F		$\exists b11 = \text{Sauver}(\text{Orga})$	
M14 : voilà + <i>action</i>	F ^A	R	$\dagger b11$	
U : merci, c'est tout	F ^F		$\nexists b11$	échange
M15 : au revoir	F ^D	R		clôture

Exemple en dialogue humain

Dialogue

acte stratégie

phase

C : Bonjour madame	FP	D	ouverture
Je voudrais une chambre pour 2 nuits	FF	D	échange(b1)
A : oui, pour quand ?	FFS	C1	intervention(b1+)
C : pour les 13 et 14 prochains	FS	R	intervention(b1+)
A : les nuits du 13 et du 14 ?	FFS	D	intervention(b1+)
C : oui	FS	R	intervention(b1+)
A : voulez-vous une chambre avec bain ?	FFS	C1	échange(b2)
C : oui pour deux personnes	FS	C	échange(b2)
A : j'ai une chambre à 50 €	FS	N	échange(b3)
Ça vous convient ?	FF	N	échange(b3)
C : vous n'avez pas moins cher ?	FFS	N	échange(b3)
A : non tout est complet	FS	N	échange(b3)
C : bon... eh bien, d'accord	FF	N	échange(b3)
Où se trouve votre hôtel ?	FFS	D	échange(b4)
A : c'est facile, c'est en face de la gare	FS	C1	échange(b4)
Pouvez-vous me verser des arrhes ?	FF	D	échange(b5)
C : oui bien sûr, voici le n° de ma carte VISA	FA	R	échange(b5)
A : merci, je réserve la chambre	FA	D	échange(b1)
C : au revoir, merci, à bientôt	FD	R	clôture

Conclusion

Un modèle général basé sur la rationalité dans les échanges dialogiques