

Dialogue, Pragmatique et Théorie des Jeux

Jean Caelen

Laboratoire d'Informatique de Grenoble
UMR CNRS et Université Joseph Fourier

Introduction

- DHM / DH (dialogue homme-machine / dialogue humain)
- Pourquoi modéliser le dialogue humain ?
 - Pour le confronter au DHM
 - Pour une meilleure compréhension des interactions humaines

Les niveaux parole/langue/dialogue

2ème articulation 1ère articulation

Acoustique

Phonétique

Phonologique

Parole

Morphologique

Lexical

Langue

Syntaxique

Sémantique

Pragmatique

Dialogue

Rhétorique

La pragmatique

- Exemple de dire

Contexte : A arrive chez B qui habite un immeuble,

A : « Je suis garé derrière »

- Interprétation

- Je => ma voiture
- Garé => parking, rue, emplacement
- Derrière => coréfère au lieu d'énonciation

La pragmatique prend en compte la situation, les interactants, leur histoire antérieure, leurs connaissances communes

Le dialogue

- est un **Faire (par le dire)** à deux ou à plusieurs qui prend racine dans le **soi** et permet de construire une **action commune** en vue d'un **but** qui constitue la visée du dialogue
- le dialogue est une **action conjointe**
 - Coordination des actions vers un ou plusieurs buts
 - Interdépendance des acteurs
 - Altérité et intersubjectivité

Plan

- Pragmatique du dialogue
- La théorie des jeux (TDJ)
- Extension de la TDJ au dialogue
- Gains, stratégies et actes de langage
- Formalisation
- Exemples et discussion
- Conclusion

Dialogue : activité d'un faire conjoint

Le dialogue est une activité langagière intriquée avec l'activité du *faire*

- Il prend son sens dans un monde co-construit par les interlocuteurs
 - Ajustement des connaissances communes
 - Négociation des rôles et des règles du dialogue
- Dont il tire sa finalité
 - Dialogues assujettis au monde de la tâche
 - Conversations courantes : relation humaine
- Il peut se reproduire régulièrement avec les mêmes acteurs
- Il se passe entre plusieurs personnes

Les plans du dialogue

Le dialogue se déroule simultanément sur différents plans :

- Le plan **actionnel** : avancement des buts dans le monde
 - Action et situation
- Le plan **épistémique** : échange de connaissances
 - Ajustement des connaissances communes, co-construction du monde partagé
- Le plan **déontique** : règles du jeu du dialogue
 - Influence, confiance, alliance
- Le plan **phatique** : maintien du dialogue, rôles, tours de parole
 - Processus de communication lui-même

Le dialogue est un jeu

Un dialogue est un jeu au cours duquel chaque participant joue des « coups » à l'aide d'actes de langage pour atteindre son but.

Un dialogue se présente comme une suite d'échanges (actions, transactions), les échanges visant à résoudre des sous-buts ou des pré-conditions.

Intérêt individuel / intérêt conjoint

→ Apports de la TDJ (Théorie des Jeux) pour modéliser le dialogue

La Théorie des jeux

- Bref historique : 1945 jeux économiques
Von Neumann, Morgensten
- Domaines d'application
 - Jeux de société
 - Biologie
 - Sciences sociales, économie

Théorie des jeux

Définition : un jeu est une situation où des individus rationnels (les "joueurs") sont conduits à faire des choix stratégiques parmi un certain nombre d'actions possibles, et dans un cadre défini à l'avance (les "règles du jeu"), le résultat de ces choix constituant une issue du jeu, à laquelle est associé un gain (ou paiement), positif ou négatif, pour chacun des participants.

La théorie des jeux modélise le **comportement d'un agent face à des situations de choix**, elle étudie toute situation dans laquelle des agents interagissent. Elle modélise des situations dans lesquelles plusieurs agents font des choix, puis des actions conditionnées par ces choix, ces actions ayant à leur tour des effets sur les gains (ou pertes), ceux des uns affectant les gains des autres

Jeu stratégique

Une personne est engagée dans un **jeu stratégique** avec une ou plusieurs personnes lorsque ses gains sont affectés non seulement par les actions qu'il entreprend, mais aussi par les actions des autres.

- ensemble de **règles du jeu** : encadrent et contraignent le comportement des joueurs,
- ensemble de gains par joueur, affectés à chaque combinaison de choix : **l'utilité**,
- une **stratégie** : un choix parmi les coups possibles, appliquée par le joueur.

Les concepts centraux en Théorie des Jeux

Hypothèses

- Rationalité
 - Les joueurs sont rationnels
- Connaissances
 - Chaque joueur a une connaissance quasi-complète du jeu et des autres joueurs
- Intérêt
 - Les joueurs savent calculer leur intérêt et cherchent à le maximiser

Equilibre de Nash

On appelle **équilibre** un état ou une situation où aucun joueur ne souhaite modifier son comportement même connaissant le comportement des autres joueurs. Une fois qu'un équilibre a été atteint il n'y a aucune raison de le quitter.

L'équilibre de Nash est un concept fondamental en théorie des jeux, c'est pour un joueur **la meilleure stratégie possible étant donnée les stratégies des autres joueurs**. Mais cet équilibre est relatif, il dépend des stratégies des autres joueurs.

Stratégie dominante

- Un joueur a une **stratégie dominante** lorsqu'elle est la meilleure réponse face à toutes les stratégies possibles de ses rivaux.
- Des joueurs **rationnels** n'utilisent jamais de stratégie dominée.

Le dilemme du prisonnier

| Joueur B Joueur A | B dénonce A | B \neg dénonce A |
|----------------------|-------------|--------------------|
| A dénonce B | 3, 3 | 0, 5 |
| A \neg dénonce B | 5, 0 | 1, 1 |

Quel que soit le choix de son complice, chaque prisonnier a intérêt à dénoncer. La solution logique du jeu (l'équilibre de Nash) conduit au choix (dénoncer, dénoncer) soit 3 ans de prison pour chacun. Pourtant, en coopérant (se taire tous les deux) ils n'auraient écopé chacun que d'une seule année de prison.

Les jeux répétés

Un **jeu répété** est un jeu dans lequel les mêmes joueurs se rencontrent plusieurs fois. On suppose dans un premier temps que les règles du jeu ne changent pas et que les gains acquis à un tour précédent n'influent pas sur les gains espérés du tour suivant. Malgré ces conditions d'autres équilibres se créent du fait de la répétition du jeu, notamment par le phénomène de **collusion ou de coopération**, selon que les joueurs se font ou non **confiance** au cours du temps.

Ainsi dans le dilemme du prisonnier, si l'interrogatoire recommence tous les mois, il est probable que les choses changent : (a) au début aucun des deux ne dénonce l'autre puis (b) lorsque cet équilibre semble définitivement établi ainsi que la confiance réciproque, alors l'un des deux peut en décider autrement pour sortir de prison (il « craque »).

Typologie des jeux

- Coopératif / non coopératif
- À somme nulle ou non
- À observation parfaite / à observation imparfaite
- À information complète / à information incomplète
- Jeux répétés

Limites sur la rationalité

- Valeurs humanitaires,
- Sentiment de partage ou de rémunération équitable
- Biais psychologique
- Aversion au risque : paradoxe de Allais

Exemple de biais psychologique

On dit à deux joueurs de choisir au hasard et de noter un chiffre quelconque compris entre 1 et 10.

Si le hasard leur donne le même chiffre ils gagnent tous deux 10 fois ce chiffre et sinon ils ne gagnent rien.

Le jeu est répété 10 fois. Y a-t-il une stratégie gagnante ?

Paradoxe de Allais

Soit la loterie suivante :

- Option A : Recevoir 1 000 €
- Option B : Recevoir un billet de loterie avec 3 chances sur 4 de gagner 5 000 € (et par conséquent, ne rien recevoir avec 1 chance sur 4)

Selon la théorie de l'utilité espérée, A est préféré à B si et seulement si l'utilité moyenne de A est supérieure à l'utilité moyenne de B,

Bien que $U(B) > U(A)$ la plupart des personnes choisissent A plutôt que B

Le dialogue peut se
modéliser avec les outils
de la théorie des jeux
revisitée

Le « jeu » de dialogue

- Dialogue = jeu conversationnel plongé dans un cadre actionnel (faire)
- Orienté vers un but (conversationnel ou actionnel)
- Possède un mécanisme de contrôle de la satisfaction du but conversationnel et/ou du but actionnel en termes de gain (ou d'intérêt)
- Avance par actions successives et alternées (actes de langage)
- Laissées au choix de chacun (stratégies)

Les actes de langage

Ont la forme Fp , avec :

- ❖ $F^A p$: faire p (action), les effets immédiats obtenus sont p (déclaratif)
- ❖ $F^F p$: faire-faire p , 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 p , demande information sur p , la réponse est différée
- ❖ $F^P p$: faire pouvoir p , offre un choix fermé, la réplique est attendue parmi p (promissif)
- ❖ $F^D p$: faire devoir p , oblige une action dont l'effet sera p (directif)

Stratégies de dialogue

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. X adopte b_y : X est réactif ($b_y \rightarrow b_x$)
2. X impose b_x à Y : X est directif ($b_x \rightarrow b_y$)
3. Partage des buts : X, Y sont coopératifs ($b_x \leftrightarrow b_y$)
4. Recherche d'un compromis : X, Y négocient ($b_x \rightarrow b' \leftarrow b_y$)
5. Détour constructif : X, Y font une incidence ($b_x \rightarrow \emptyset \leftarrow b_y$)

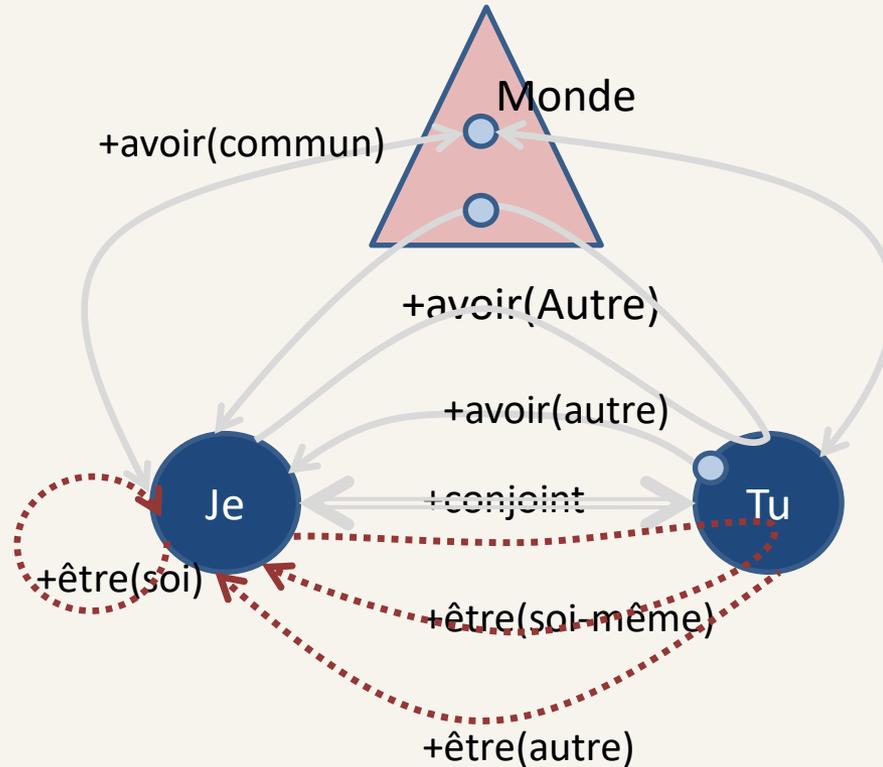
Altérité dans le dialogue

L'**altérité** maintient et fonde le dialogue comme processus de **co-construction** de **valeurs** et de **signes** à travers l'**action conjointe**.

Sur 3 facteurs :

- +être (ontologique)
- +avoir (sémiotique)
- +conjoint (éthique)

Facettes du +être

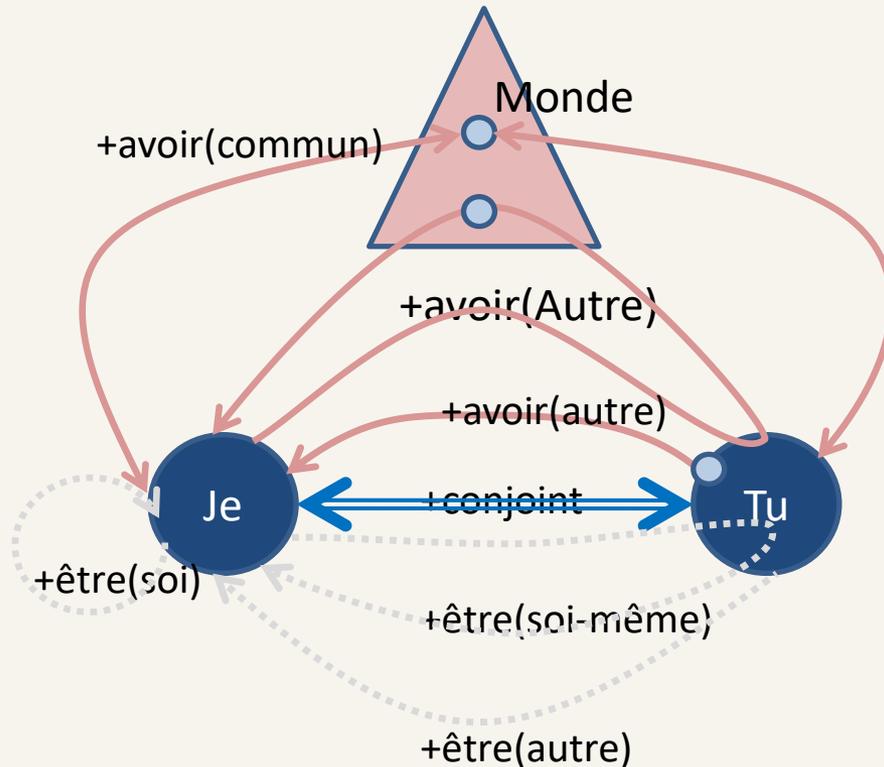


+être(soi) : le regard sur soi, dans un jugement réflexif,

+être(soi-même), ce que je ressens de moi à travers l'autre

+être(autre) mouvement du Tu vers le Je

Les facettes du +avoir



+avoir(autre): ce qui m'est transmis par l'autre (connaissance, information, objet),

+avoir(Autre) : ce que je reçois du monde ou d'une institution, d'un groupe.

+avoir(commun) : un bien indivisible

Le gain conjoint

Gain conjoint = force du lien d'interaction.

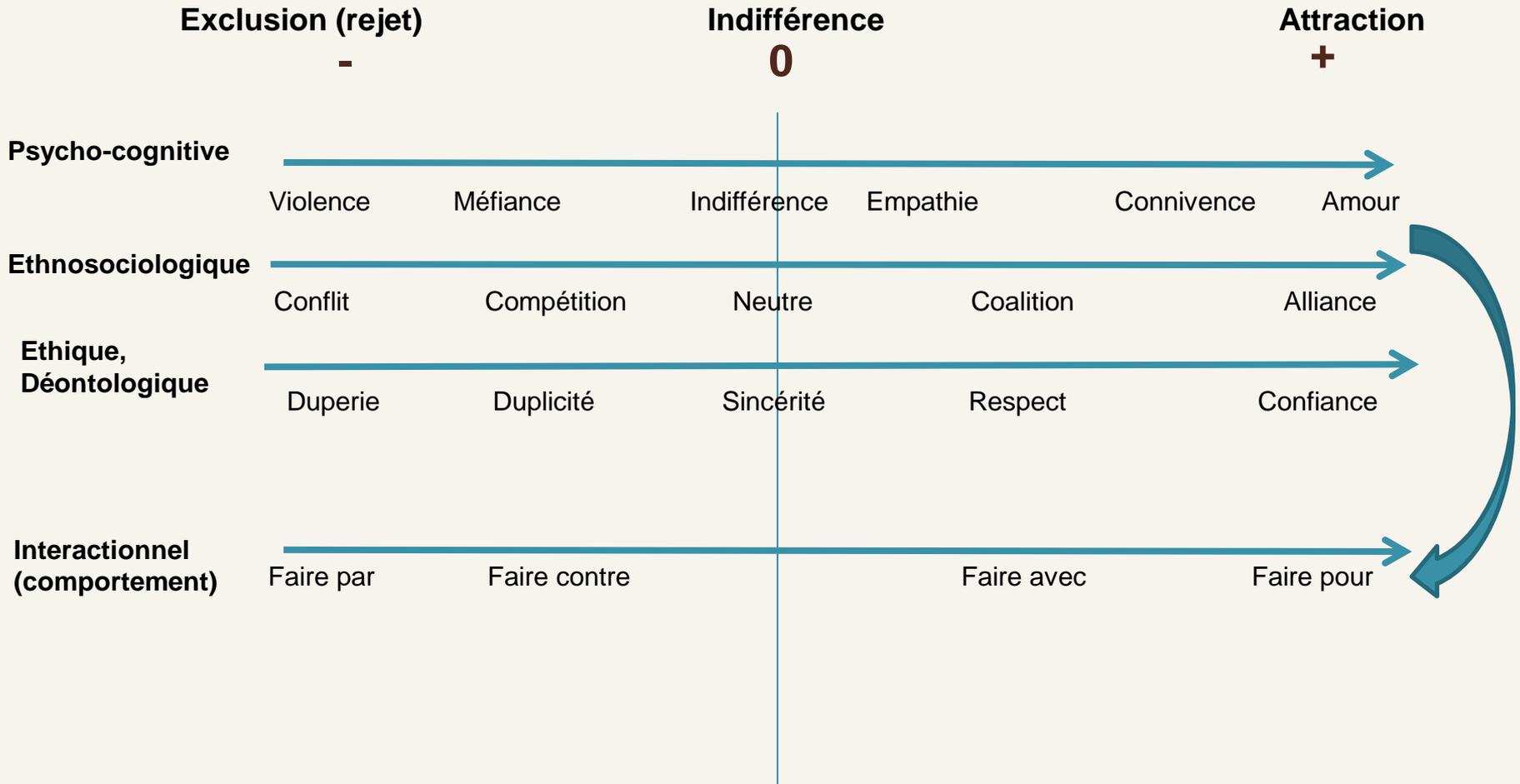
Il mesure le degré de force de ce qui lie les participants.

4 composantes : psycho-cognitive, ethnosociologique, interactionnelle, éthique

Exemples :

- Convivialité, empathie, amitié
- Alliance dans des discussions argumentatives
- Coopération, instauration d'une confiance mutuelle
- Constitution d'une force de coalition ou d'entente, etc.
- Acquisition d'un bien en commun
- Elaboration commune de connaissances

Le lien d'altérité : +conjoint



Modélisation en Théorie des Jeux

Gains :

- Axe [-être, +être]

- être(soi), être(soi-même), être(autre)

Estime de soi, sentiment de position favorable (intellectuelle ou stratégique), capture de l'attention de l'autre, diversion à l'ennui

- Axe [-avoir, +avoir]

- avoir(autre), avoir(Autre), avoir(commun)

Augmentation de son savoir , réalisation d'une tâche, acquisition d'un bien, pose d'un jalon contractuel préparatoire à la discussion suivante valant comme certitude d'une réussite future.

- Axe [-conjoint, +conjoint]

Dialogue $D = (I, B_i, A, S, G_i, T)$

I = ensemble des **interlocuteurs** $\{i\}$

B_i = **buts** des interlocuteurs i

A = ensemble des **actes de dialogue** $\{F^A, F^F, F^S, F^{FS}, F^D, F^P\}$

S = ensemble des **stratégies** {Réactive, Directive, Coopérative, Négociatrice, Constructive}

G_i = ensemble des **gains** des interlocuteurs i avec les notations G^E = gain espéré, G^C = gain conjoint

T = ensemble des **types de jeux** (complet, incertain, répété, etc.).

Hypothèse

*les locuteurs sont seulement capables de savoir si leur **gain augmente ou diminue** au cours du jeu de dialogue. Ils règlent leur dialogue de manière opportuniste en fonction de l'évolution des gains à l'intérieur même de la finalité du dialogue (leurs buts). Pour cela ils ne font **pas de calculs autres que des comparaisons**.*

Exemple 1: marché de plein air

V (vendeur) : Bonjour Madame, comment allez-vous ? Et les enfants, ça va ? J'ai du beau raisin aujourd'hui, tout frais.

C (cliente) : ça va bien, merci. Combien le raisin ? C'est pas encore la pleine saison, non ?

V : c'est pas cher pour vous, je vous fais un prix, vous avez une grande famille ...

C : merci, c'est sympathique. [...acte d'achat...]. A demain.

T : jeu répété = hier le vendeur a vendu des aubergines à sa cliente
la mise = produits sur l'étal, les règles = marchandage
autre jeu en entrelacement : la fidélisation

| | |
|--|---|
| <p>V (vendeur) : Bonjour Madame, comment allez-vous ? Et les enfants, ça va ? J'ai du beau raisin aujourd'hui, tout frais</p> | <p>$F^S(\text{phatique}), F^S(x) : \text{raisin}(x)$ $S = \text{Directif} ; B^1_V = \text{vendre}(x) ; B^2_V = \text{fidéliser}(C)$ $G^{E1}_V(x) = \text{Marge}(x) \cdot \text{Poids}(x)$ avec $\text{Poids}(x) > 0 ;$ $G^{E2}_V(C) = G^{E1}_V(z) : z \in X$</p> |
| <p><i>Le gain espéré G^{E2} du vendeur est de fidéliser la cliente.</i></p> | |
| <p>C (cliente) : ça va bien, merci. Combien le raisin ? C'est pas encore la pleine saison, non ?</p> | <p>$C : F^S(\text{phatique}), F^{FS}(y) : \text{prix}(y)$ $S = \text{Négociation} B^1_C = \text{acheter}(x) : \text{raisin}(x)$ $G^{E1}_C(x) > G^{E1}_V(x)$</p> |
| <p><i>Le gain espéré de la cliente est de payer le raisin moins cher que ne l'attend le vendeur</i></p> | |
| <p>V : c'est pas cher pour vous, je vous fais un prix, vous avez une grande famille ...</p> | <p>$F^S(y), F^S(\text{phatique}) S = \text{Négociation}$ $G^1_V(x) < G^{E1}_V(x) ; G^1_C(x) = G^{E1}_C(x) > G^{E1}_V(x) ; G^{E2}_V(z)$</p> |
| <p><i>Le vendeur fait une concession sur le prix, il baisse son gain immédiat pour augmenter son gain espéré (sur les ventes futures)</i></p> | |
| <p>C : merci, c'est sympathique. (...acte d'achat...). A demain</p> | <p>$F^S(\text{phatique}), F^A(\text{achat}), F^P$ B^1_V et B^1_C satisfaits pour C : $G^1_C(x) > G^{E1}_V(x) ;$ pour V : $G^1_V(x) + G^{E2}_V(z)$</p> |
| <p><i>La cliente a obtenu son rabais ($G^1_C(x) = G^{E1}_C(x)$) et $G^1_C(x) > G^1_V(x)$. Le vendeur a un gain positif même s'il est inférieur à son gain espéré, et il a un gain espéré de fidélisation de la cliente.</i></p> | |

Exemple 2 : Discussion au sujet des élections

A : je vais voter écolo

B : pourquoi ?

A : parce que la planète c'est important

C : oui il a raison

B : oui mais pour les régionales c'est pas adéquat

A : ah bon ? Pourquoi ?

B : parce que les régions n'ont pas cette
prérogative

A : OK je n'y avais pas pensé

| | |
|--|---|
| A : je vais voter écolo | A : F ^S (voter(x)) : x = écologie S = Directif ; B ¹ _A = voter(x) G ^{E1} _A = valeur(vote(x)) > 0 |
| B : pourquoi ? | B : F ^{FS} (raison) S = Réactif ; B ¹ _B = 0 G ^{E1} _B = valeur(info(x)) > 0 |
| A : parce que la planète c'est important | A : F ^S (effet(y)) : planète(y) S = Réactif Maintien du gain espéré G ^{E1} _A G ¹ _B = G ^{E1} _B |
| C : oui il a raison | C : F ^S (ok) S = Coopératif ; B ¹ _C = voter(x) G ^{E1} _C = G ¹ _A + G ^C |
| B : oui mais pour les régionales c'est pas adéquat | B : F ^S (erreur) S = Réactif Maintien du gain de B G ¹ _B |
| A : ah bon ? Pourquoi | A : F ^{FS} (raison) S = Négociation |
| B : parce que les régions n'ont pas cette prérogative | B : F ^S (non-effet(x)) S = Négociation |
| A : OK je n'y avais pas pensé | A : F ^S (ok) S = Négociation G ¹ _A = G ¹ _C = 0 G ¹ _B = G ^{E1} _B + G ^C _{AB} |

Situation de jeu coopératif. Le gain de B est augmenté du gain conjoint du fait de l'adhésion de A à son argument. Au début du dialogue, c'est A qui « a la main » il mène le dialogue en posant ses arguments, et B est le demandeur d'information. Puis B prend le leadership : il neutralise l'argumentation de A et c'est lui qui devient donneur d'information. Il a acquis un gain de position.

Variante

| | |
|---|---|
| C : ça fait rien plus on est à voter écolo plus les choses risquent de changer | C : $F^S(\text{non-ok}), F^A_C(\text{voter}(x))$ S = Directif $G^1_C = G^C_{AC}$ $G^1_B = 0$ |
| A : oui t'as raison je vais quand même voter écolo | A : $F^S_C(\text{ok}), F^A_A(\text{voter}(x))$ $G^1_A = G^C_{AC}$ |
| Dans cette variante la coalition l'emporte. | |

Conclusion

- Extension de la notion de gain individuel au +être
- Prise en compte du lien d'interaction comme un +conjoint
- Estimation de la progression des gains par simple calcul comparatif
- Règle du jeu = recherche d'équilibre entre les gains
- Lien d'altérité fonde l'interaction dans le temps
- Dialogue ordinaire = jeu répété multilocuteurs
- ➔ TDJ = cadre fécond pour modéliser la dynamique du dialogue, en échappant à la rigidité des modèles intentionnels et conventionnels