

République Algérienne Démocratique et Populaire  
Ministère de l'Enseignement Supérieur et de la Recherche Scientifique  
Université A/Mira de Béjaïa

Faculté des Sciences Exactes  
Département d'Informatique

*Mémoire de Master Recherche* en Informatique  
**Option**  
Réseaux et Systèmes Distribués  
**Thème**

---

*E-Business : Conception et réalisation  
d'un protocole de négociation en  
impliquant la théorie des jeux*

---

Présenté par :

*M<sup>elle</sup>* **REZGUI** Sabrina

*M<sup>elle</sup>* **KHALDI** Nadia

Soutenu devant le jury composé de :

**Promoteurs :** *D<sup>r</sup>* Talantikite Hassina

*D<sup>r</sup>* Slimani Hachem

**Président :** *M<sup>r</sup>* Mir Foudil

**Examineurs :** *M<sup>me</sup>* Halimi Naoual

*M<sup>r</sup>* Djebari Nabil

**Promotion 2010/2011**

# *Remerciements*

*Nous souhaitons, avant toute chose, remercier dieu tout puissant de nous avoir soutenus et permis la réalisation de ce travail.*

*Nous tenons à remercier nos promoteurs D<sup>r</sup> Talantikite et D<sup>r</sup> Slimani pour le temps qu'ils nous ont consacré et pour leurs patiences et leurs compréhensions.*

*Nous tenons aussi à remercier monsieur le président messieurs les membres de jury d'avoir accepté de juger notre travail.*

*Nous remercions également toute personne ayant participé à notre formation.*

*Nous sommes très reconnaissants envers nos familles et surtout nos parents qui nous en toujours soutenu.*

*Enfin, nous remercions, de tout cœur tous nos amis qui nous ont aidé d'une manière ou d'une autre à la réalisation de ce travail.*

# *Dédicaces*

Louange à Dieu, le Miséricordieux, Sans Lui Rien de Tout Cela n'aurait Peut être

**Je Dédie ce modeste travail à :**

Ma mère et mon père pour l'éducation qu'ils m'ont prodigué ; avec tous les moyens et au prix de tous les sacrifices qu'ils ont consentis à mon égard, pour le sens du devoir qu'ils m'ont enseigné depuis mon enfance. Je m'adresse à Dieu tout puissant les vœux les plus ardents pour la conservation de leur santé et de leur vie.

Mes sœur Souhila, Samira, Linda, Kenza et Amina.

Mon fiancé et toute sa famille.

En fin à Nadia et à toute sa famille.

**S.REZGUI**

# *Dédicaces*

Je dédie ce modeste travail à :

Ceux que j'ai tant aimés avec beaucoup d'affection et je suis très fier de les avoir et tous les mots du monde ne peuvent exprimer l'amour et le respect que je leur porte : mes très chers parents.

Mes frères : Ali, Fatah, Hacene et sa femme.

Mes sœurs : Naima, Tassadit, Hassiba et Malika et son mari.

Mon neveu : Adam

Mes cousins et cousines

Mes tantes et mes oncles

Mes grands mères et mon grand père auxquels je souhaite une longue vie

A mes très chères et précieuses amies Souhila, Lynda, Houria, Sounia.

Enfin, celle avec qui j'ai partagé ce travail, Sabrina et sa famille.

N.KHALDI

# Table des matières

Table des matières	4
<b>Introduction Générale</b>	<b>12</b>
<b>1 État de l'art sur la négociation</b>	<b>14</b>
1.1 Introduction . . . . .	14
1.2 Définitions de la négociation . . . . .	14
1.2.1 Dictionnaire . . . . .	14
1.2.2 Définition dans le domaine E-Business . . . . .	15
1.2.3 Définition dans le domaine social . . . . .	15
1.2.4 Définition dans le domaine informatique . . . . .	15
1.2.5 Définition dans le domaine de la théorie des jeux . . . . .	16
1.3 Préparation de la négociation . . . . .	16
1.3.1 Méthodologie de préparation . . . . .	16
1.4 Stratégies de négociation . . . . .	18
1.4.1 Stratégie conflictuelle ou distributive . . . . .	18
1.4.2 Stratégie coopérative ou intégrative . . . . .	19
1.5 Approches de la négociation . . . . .	19
1.5.1 Approche gagnant-gagnant . . . . .	19
1.5.2 Approche gagnant-perdant . . . . .	19
1.5.3 Approche perdant-perdant . . . . .	20
1.6 Niveaux de négociation . . . . .	20
1.6.1 Négociation 1 :1 . . . . .	20
1.6.2 Négociation 1 :N, N :1 . . . . .	20
1.6.3 Négociation N :M . . . . .	21
1.7 Formes de négociation . . . . .	21
1.7.1 Négociation mono-attribut . . . . .	21
1.7.2 Négociation multi-attributs . . . . .	21

---

1.7.3	Négociation faisant intervenir des intermédiaires . . . . .	21
1.8	Conclusion . . . . .	22
<b>2</b>	<b>Modèles de négociation existants</b>	<b>23</b>
2.1	Introduction . . . . .	23
2.2	Modèles Informatiques . . . . .	23
2.2.1	Modèle de Gordon . . . . .	23
2.2.2	Modèle de Thepchai . . . . .	24
2.2.3	Modèle de Baker . . . . .	24
2.2.4	Etude comparative des modèles de négociation . . . . .	25
2.2.4.1	Critères de comparaison [14] . . . . .	25
2.2.4.2	Tableau de comparaison [14] . . . . .	26
2.3	Modèles de la Théorie des Jeux . . . . .	26
2.3.1	Qu'est ce qu'un jeu ? . . . . .	26
2.3.2	Stratégies . . . . .	27
2.3.2.1	Stratégie pure . . . . .	27
2.3.2.2	Stratégie mixte . . . . .	28
2.3.2.3	Stratégie dominée . . . . .	28
2.3.2.4	Stratégie dominante . . . . .	28
2.3.3	Typologie des jeux . . . . .	28
2.3.3.1	Jeu fini . . . . .	28
2.3.3.2	Jeu à somme nulle / non nulle . . . . .	29
2.3.3.3	Jeu symétrique . . . . .	29
2.3.3.4	Jeu-coopératif . . . . .	29
2.3.3.5	Jeu non-coopératif . . . . .	29
2.3.3.6	Jeu à information parfaite/ imparfaite . . . . .	30
2.3.3.7	Jeu à information complète/ incomplète . . . . .	30
2.3.4	Représentations des jeux . . . . .	30
2.3.4.1	Jeu sous forme extensive . . . . .	30
2.3.4.2	Jeu sous forme normale (forme stratégique) . . . . .	30
2.3.5	Concepts d'optimalité . . . . .	31
2.3.5.1	Équilibre de Nash . . . . .	31
2.3.5.2	Équilibre de Pareto . . . . .	32
2.3.6	Vente Aux Enchères . . . . .	32
2.3.6.1	Définition de la vente aux enchères . . . . .	32
2.3.6.2	Différents types d'enchères . . . . .	33

---

2.3.6.3	Avantages et inconvénients des Enchères Face à Face . . . .	36
2.3.6.4	Avantages et inconvénients des Enchères en Ligne . . . . .	39
2.3.7	Marchandage . . . . .	40
2.3.7.1	Le problème du Marchandage . . . . .	40
2.3.7.2	Le problème de Marchandage selon Nash. . . . .	40
2.3.7.3	Présentation du problème . . . . .	41
2.3.7.4	Le modèle de Marchandage . . . . .	41
2.3.8	Modèle d'Ellingsen . . . . .	43
2.3.8.1	Les bases du modèle d'Ellingsen . . . . .	43
2.3.9	Etude Comparative . . . . .	46
2.3.9.1	Critères de comparaison . . . . .	46
2.3.9.2	Tableau de comparaison . . . . .	47
2.4	Protocole de négociation proposé en Informatique . . . . .	47
2.4.1	Architecture de Négociation et d'Adaptation de Services Multimédia dans des Environnements Hétérogènes . . . . .	47
2.4.1.1	Présentation de l'architecture . . . . .	48
2.4.1.2	Architecture de NAC . . . . .	49
2.4.1.3	Avantages/Inconvénients . . . . .	50
2.4.2	Protocole de négociation d'annotations de révision au sein d'une équipe enseignante . . . . .	50
2.4.2.1	Processus de négociation . . . . .	50
2.4.2.2	Situations de réunion de négociation : . . . . .	51
2.4.2.3	Avantages/Inconvénients . . . . .	53
2.4.3	Etude Comparative des protocoles de négociation . . . . .	53
2.4.3.1	Critères de comparaison [14] . . . . .	53
2.4.3.2	Tableau de comparaison[14] . . . . .	54
2.5	Protocole de négociation proposé en Théorie des jeux . . . . .	54
2.5.1	Le problème de rendez-vous . . . . .	54
2.5.1.1	Variantes . . . . .	54
2.5.2	Système de vote . . . . .	55
2.5.3	Etude comparative des protocole de négociation proposé en théorie des jeux . . . . .	56
2.5.3.1	Critères de comparaison . . . . .	56
2.5.3.2	Tableau de comparaison . . . . .	57
2.6	Systèmes de négociation . . . . .	57
2.6.1	HERMES . . . . .	57

---

2.6.1.1	Caractéristiques du système . . . . .	58
2.6.2	C-CHENE . . . . .	58
2.6.3	Etude comparative des systèmes de négociation . . . . .	60
2.6.3.1	Critères de comparaison [14] . . . . .	60
2.6.3.2	Tableau de comparaison[14] . . . . .	61
2.7	Conclusion . . . . .	62
<b>3</b>	<b>Proposition d'un protocole de négociation</b>	<b>63</b>
3.1	Introduction . . . . .	63
3.2	Architecture du protocole NIGT . . . . .	64
3.2.1	Architecture générale . . . . .	64
3.2.2	Architecture Détaillée du Composant Négociation . . . . .	66
3.3	Mode de fonctionnement du protocole de négociation . . . . .	67
3.3.1	Hypothèses . . . . .	67
3.3.2	Fonctionnements . . . . .	67
3.3.3	Résultats . . . . .	67
3.4	Processus général du protocole de négociation . . . . .	68
3.4.1	Processus général . . . . .	68
3.5	Modélisation du protocole de négociation par la théorie des jeux . . . . .	70
3.5.1	Définition des entités . . . . .	70
3.6	Protocole de négociation . . . . .	71
3.7	Caractéristiques du protocole . . . . .	74
3.8	Conclusion . . . . .	75
<b>4</b>	<b>Implémentation</b>	<b>76</b>
4.1	Introduction . . . . .	76
4.2	Implémentation . . . . .	76
4.2.1	Outils et logiciels de développement utilisés . . . . .	76
4.2.2	JAVA . . . . .	76
4.2.3	NetBeans . . . . .	77
4.2.4	PHP . . . . .	77
4.3	Hypothèses de travail . . . . .	77
4.4	Présentation des interfaces de l'application . . . . .	78
4.5	Conclusion . . . . .	90
	<b>Conclusion Générale</b>	<b>91</b>



<b>Table des matières</b>	<b>8</b>
---------------------------	----------

---

<b>Bibliographie</b>	<b>92</b>
----------------------	-----------

# Table des figures

1.1	Synergie de la préparation . . . . .	17
2.1	Architecture de NAC . . . . .	49
2.2	Interface de HERMES . . . . .	58
2.3	Interface de C-CHENE . . . . .	60
3.1	Architecture générale du protocole proposé . . . . .	64
3.2	Architecture détaillée du protocole proposé . . . . .	66
3.3	Processus de négociation . . . . .	69
4.1	Interface d'accueil . . . . .	78
4.2	Espace acheteurs . . . . .	79
4.3	Espace vendeurs . . . . .	79
4.4	Espace médiateur . . . . .	80
4.5	La liste des produits . . . . .	80
4.6	Faire une offre . . . . .	81
4.7	Processus de négociation . . . . .	82
4.8	Liste des offres (1 seul Max) . . . . .	83
4.9	Liste des gagnants . . . . .	83
4.10	Liste des offres (2 Max) . . . . .	84
4.11	Liste des gagnants . . . . .	84
4.12	Part demandée pour le partage par de premier acheteur . . . . .	85
4.13	Part demandée pour le partage par de deuxième acheteur . . . . .	85
4.14	Historique des demandes . . . . .	86
4.15	Historique des demandes . . . . .	86
4.16	Historique des demandes . . . . .	87
4.17	Historique des demandes . . . . .	87
4.18	Historique des demandes . . . . .	88
4.19	Liste des offres (plusieurs max) . . . . .	88

4.20 Part demandée pour le partage . . . . .	89
4.21 Historique des demandes . . . . .	89
4.22 Historique des demandes . . . . .	90

# Liste des tableaux

2.1	Tableau comparatif des modèles de négociation . . . . .	26
2.2	Bi-matrice des gains. . . . .	31
2.3	Matrice des demandes . . . . .	45
2.4	Matrice des gains . . . . .	45
2.5	Tableau comparatif des modèles de négociation . . . . .	47
2.6	Tableau comparatif des protocoles de négociation . . . . .	54
2.7	Tableau comparatif des modèles de négociation . . . . .	57
2.8	Caractéristiques du système " HERMES" . . . . .	58
2.9	Tableau comparatif des systèmes de négociation . . . . .	61

# Introduction Générale

La croissance, l'intégration et la puissance des technologies de l'information et de la communication entraînent de nombreux changements dans la société actuelle. Aujourd'hui, l'Internet est considéré comme étant un réseau mondial. De nombreux réseaux s'y sont attachés permettant ainsi l'échange de l'information entre des utilisateurs quelle que soit la distance qui les sépare. Le but principal d'un réseau est de permettre aux applications de s'échanger de l'information. Sur l'Internet, de nombreuses applications ont été développées : le courrier électronique (e-mail), les nouvelles (news), la connexion à distance (telnet), transfert de fichier (ftp) et la toile (WWW). Le World Wide Web est actuellement l'une des applications phares de l'Internet à tel point que beaucoup d'utilisateurs le considèrent comme étant l'Internet. Le Web sert de support pour la réalisation des activités telles que la distribution de documents, les programmes radio, les catalogues de bibliothèques et le commerce électronique.

Plusieurs raisons poussent les gens à faire des échanges commerciaux par voie électronique. Premièrement : la croissance rapide du nombre des utilisateurs de l'Internet constitue un marché potentiel de grande taille et attractif pour n'importe quels échanges commerciaux. Deuxièmement : l'Internet offre une nouvelle façon de faire des échanges commerciaux qui peuvent vaincre les barrières géographiques et temporelles. Troisièmement : les fournisseurs de services peuvent avoir plus d'information sur leurs clients et ces derniers peuvent recevoir un meilleur service ; par exemple : les vendeurs peuvent recueillir des informations sur les acheteurs à travers le réseau, et les acheteurs peuvent obtenir facilement de meilleurs produits en accédant à plus de commerce ou en ayant plus d'alternatives disponibles. L'Internet offre une structure de marché dans laquelle les vendeurs tant professionnels qu'occasionnels peuvent réaliser des bonnes affaires. Le commerce prend donc une nouvelle dimension sur l'Internet.

Il n'y a pas une définition universelle du commerce électronique, le terme commerce électronique peut désigner toute forme de transaction réalisée à distance à l'aide d'outils tels que le téléphone et le Minitel ou l'ordinateur. Certaines définitions vont jusqu'à inclure les échanges du secteur public vers le public même lorsqu'ils sont gratuits. Dans ce mémoire,

nous nous limiterons aux transactions commerciales utilisant l'Internet.

Le commerce électronique est très attractif, mais le processus des transactions commerciales sur l'Internet est souvent complexe. Les différentes parties impliquées ont des intérêts différents : d'une part, recueillir et analyser l'information et négocier les contrats, d'autre part, exécuter les transactions en toute sécurité et avoir des services de suivi sur l'Internet. Comme pour les transactions commerciales matérielles, on distingue quatre phases pour les transactions commerciales sur l'Internet : la phase d'information, la phase de négociation, la phase d'exécution et la phase de l'après-vente. Il est, par conséquent, important de développer un environnement qui peut soutenir la croissance du marché électronique et contrôler l'évolution de sa complexité.

Il existe une grande surcharge d'informations disponibles sur le Web. Par conséquent, les utilisateurs peuvent avoir du mal à retrouver l'information qu'ils recherchent. Pour accélérer la vitesse et améliorer la performance des transactions commerciales, certaines tâches telles que la recherche et la comparaison des informations sont confiées à des agents logiciels. Un agent logiciel est un programme qui peut agir de façon autonome et accomplir une tâche sans une intervention humaine directe.

L'étude présentée dans ce mémoire porte essentiellement sur la négociation dans les transactions commerciales réalisées sur l'Internet. Nous avons subdivisé ce mémoire en deux parties. Dans la première partie nous présentons un état des lieux des recherches actuelles dans le domaine de la négociation et plus particulièrement, la négociation en théorie des jeux et en informatique. Dans la deuxième partie, nous proposons un protocole de négociation appliqué à la ventes aux enchères en impliquant la théorie de jeux.

Les objectifs que nous nous sommes fixés, afin de réaliser ce travail, sont pour l'essentiel :

1. Etudier les mécanismes de négociation en général ;
2. Présenter le domaine de la négociation (Informatique et Théorie des Jeux) ;
3. Proposer un modèle de vente aux enchères de lot de produits partageables ;
4. Réaliser une application de vente aux enchères de lot de produit selon le modèle proposé.

# Chapitre 1

## État de l'art sur la négociation

### 1.1 Introduction

A tous les niveaux de notre vie, la plupart des situations auxquelles nous sommes confrontés, font de nous des négociateurs, qu'il s'agisse de notre vie professionnelle, personnelle, ou encore d'activités sociales.

La négociation est utilisée dans plusieurs domaines, dans le e-business, les sciences politiques etc.

Avec l'évolution de la technologie, la négociation joue un rôle important, à titre d'exemple : le commerce électronique où la négociation consiste en un échange d'offre entre le fournisseur de service et le client jusqu'à un éventuel accord sur un produit et son prix. La négociation est utilisée pour définir des protocoles de communication entre des agents artificiels, pour élaborer l'interactivité et pour analyser les conflits existants.

### 1.2 Définitions de la négociation

#### 1.2.1 Dictionnaire

D'après, le P. Larousse la négociation est une série d'entretiens, d'échange de vues, de démarche qu'on entreprend pour parvenir à un accord, pour conclure une affaire [18].

Par ailleurs, le P. Robert propose la définition suivante "art, action de mener à bonne fin les grandes affaires, les affaires publiques" [28].

### 1.2.2 Définition dans le domaine E-Business

Le mot négociation vient du commerce. Initialement donc, il désignait les différents entretiens qui jalonnent la vie commerciale et ont pour but de dégager des accords, qu'il s'agisse d'accords d'achat/vente ou de troc <sup>1</sup>par exemple. Progressivement, le terme a pris une seconde signification. Il a été associé à la notion de conflit. La négociation a alors été appréhendée comme un mode de résolution des conflits, comme une des alternatives possibles à l'usage de la force, à l'instar de la médiation ou de l'arbitrage [3].

Une négociation commerciale a pour but de trouver un accord de cession d'un effet de commerce entre différents interlocuteurs. Ce qui implique la confrontation d'intérêt et d'autres éléments sur lesquels il faut arriver à trouver un accord après généralement des discussions <sup>2</sup>, des propositions, des échanges et des concessions [3].

### 1.2.3 Définition dans le domaine social

La négociation est un processus que l'on retrouve dans tous les rapports sociaux. Il est le principal mode non juridique de règlement pacifique des différends, sur le plan national comme sur le plan international. Traditionnellement, dans les sociétés démocratiques, les relations et conditions de travail font l'objet de négociations entre les parties patronales et syndicales [21].

### 1.2.4 Définition dans le domaine informatique

Il existe diverses définitions de la négociation :

Selon **Dupont**[30] "*la négociation est une activité de création d'une nouvelle réalité par le jeu de l'échange de l'information et la transformation de valeurs fixes en valeurs variables*". Selon **Baker**[30], la négociation est définie comme "*une évolution de conflit ou une indifférence vers une coopération*". Dans cette définition, la négociation est un processus qui évolue vers une coopération.

On peut dire que la **Négociation** = un processus dans lequel des agents ayant des **intérêts/buts** différents cherchent à trouver un **compromis** sur un sujet donné, appelé **objet** de la négociation [10].

– O = l'ensemble des valeurs possibles de l'objet de la négociation

---

<sup>1</sup>Échange direct d'objet sans l'intermédiaire d'une monnaie

<sup>2</sup>(i). Examen, débat contradictoire. (ii). Échange de propos, d'idées ; conversation.



- La négociation revient donc à trouver parmi les éléments de  $O$  celui qui correspond au compromis.

Une négociation est un octuple  $(G, R, P, L, S, Gr, H, Ct)$  où :

1.  $G$  est l'ensemble des individus impliqués dans la négociation.
2.  $R$  est l'ensemble des ressources disponibles.
3.  $P$  est un ensemble de relations de préférences locales à chaque agent.
4.  $L$  est l'ensemble des actes de langage autorisés pour la négociation.
5.  $S$  est un ensemble de règles de séquençement.
6.  $Gr$  est un graphe dont les nœuds sont des règles de séquençement.
7.  $H$  est l'histoire de la négociation.
8.  $Ct$  est un contrat qui est l'objet de la négociation.

### 1.2.5 Définition dans le domaine de la théorie des jeux

Une négociation met en jeu des ressources, qui seront rassemblées afin d'être négociées dans un contrat, et un ensemble de personnes qui participent à cette négociation. Il y a toujours un ou plusieurs manageurs (vendeur ou autre) et un ou plusieurs contractants (acheteurs ou autre) [31].

**Nous pouvons dire que** *"Une négociation est une activité collaborative, au cours de laquelle des personnes procèdent à des échanges des points de vues à partir d'une idée ou des idées de départ (divergence/convergence), en suivant de processus dans l'intention de construire un compromis "*.

## 1.3 Préparation de la négociation

La préparation de la négociation est, de l'avis de tous les spécialistes, la phase qui détermine plus les chances de succès dans la négociation [1].

### 1.3.1 Méthodologie de préparation

Les quatre critères de base à prendre en compte pour préparer une négociation sont les suivants :

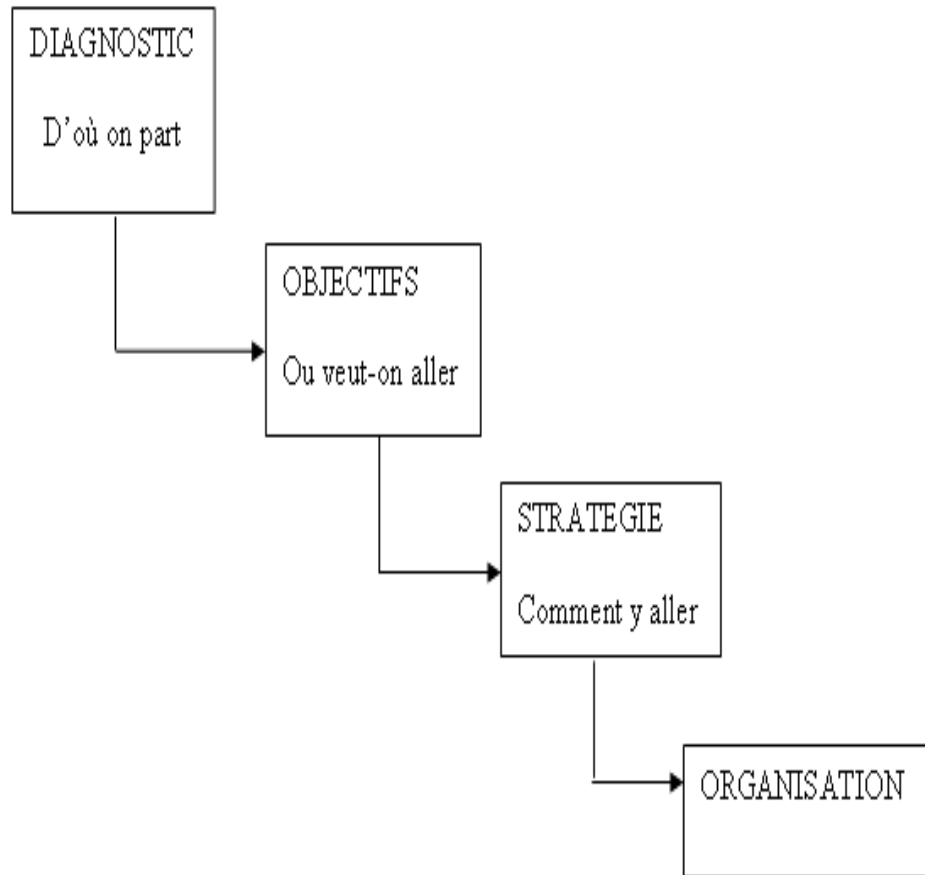


FIG. 1.1 – Synergie de la préparation

### 1. Diagnostic[1]

Cette étape consiste à faire un état détaillé de la situation, des points à négocier, des négociateurs.

### 2. Les objectifs[1]

Cette étape consiste à fixer les objectifs et si possible à anticiper ceux de la partie adverse. Les objectifs sont une cible à atteindre, elle peut être unique ou multiple. L'objectif peut être quantitatif ou qualitatif.

### 3. La stratégie [1]

A partir du diagnostic et de la définition des objectifs, le négociateur va élaborer sa ou ses stratégies de négociation grâce aux conclusions des deux premières étapes.

Les questions de fond sont :” ou veut-on aller et comment y aller ?”.

#### 4. L'organisation[1]

Les négociateurs préparent l'organisation de la négociation en insistant sur les points suivants :L'équipe, Les procédures, Les ouvertures, La conclusion et La logistique.

##### \* L'équipe

Si je vais négocier en équipe, comment la constituer, combien sera son effectif, qui va et comment la coordonnée, qui jouera le rôle de l'observateur, de l'expert ?  
Doit-on répéter avant la négociation ?

##### \* Les procédures

- Doit-on mettre des procédures en place ?
- Doit on accepter ou refuser celles des autres ?
- Doit on fixer des horaires de travail ?

##### \* Les ouvertures

- Comment commencer (par une déclaration ou par l'écoute de l'autre)
- Dans quelle optique (pour min ou max les situations conflictuelles, pour proposer une solution)

##### \* Conclusion

Comment conclure.

##### \* La logistique

- Ou se passe la négociation ?

## 1.4 Stratégies de négociation

D'après Dupont ” en matière de négociation, la stratégie est d'abord réflexion (élaboration mise en place) et ensuite action. La réflexion constitue un aspect important de la préparation, l'application se situe au moment du déroulement” [1].

### 1.4.1 Stratégie conflictuelle ou distributive

La négociation distributive a comme fonction de résoudre les conflits à l'égard des enjeux pour lesquels il existe une divergence au niveau des intérêts des parties. Selon ce processus, les gains de l'un seront proportionnels aux pertes de l'autre [1].

### 1.4.2 Stratégie coopérative ou intégrative

La négociation intégrative, deuxième sous-processus, a comme fonction de régler les différents à l'égard d'enjeux où il existe des objectifs communs. Contrairement à la négociation distributive, il devrait en résulter des gains pour les deux parties et les avantages obtenus par l'un ne le seront pas au profit de l'autre [1].

## 1.5 Approches de la négociation

Avant d'examiner les différentes approches de la négociation, il faudrait définir le verbe " *Gagner* ". " *Gagner*", *c'est toujours préserver le lien moral qui fonde l'identité de sa propre organisation, et obtenir au contraire la dissolution du lien moral qui fonde l'identité de l'organisation adverse* ".

Cette définition, généralement admise en matière de stratégie militaire, n'est pas adaptée au monde des affaires. Dans cette deuxième hypothèse, le verbe " *Gagner* " devrait signifier " *obtenir satisfaction de ses demandes, tout en respectant un certain équilibre entre les interlocuteurs* ". Une telle définition se réfère à l'approche gagnant-gagnant de la négociation, tandis que la première se réfère à l'approche gagnant-perdant, voire même perdant-perdant [17].

### 1.5.1 Approche gagnant-gagnant

Ce concept consiste à rechercher son propre intérêt tout en comprenant que si nous servons les intérêts de l'autre personne, nous pouvons aussi mieux servir les nôtres. Pour que la négociation soit réussie, les deux parties doivent avoir l'impression d'avoir gagné. Les parties n'ont sans doute pas tout ce qu'elles avaient demandé initialement, mais toutes deux reçoivent une contrepartie estimée satisfaisante. En d'autres termes, la négociation sert à parvenir à un équilibre [17].

### 1.5.2 Approche gagnant-perdant

Situation dans laquelle, une partie dit : " *je veux obtenir ce pour quoi je suis venu, je veux gagner la négociation, et si je gagne l'autre partie aura perdu* ". Le résultat de la négociation est alors inégale, rendant fragile l'exécution du contrat. Approche utilisée souvent dans le cadre des relations internationales. Dans le cadre de cette approche, la stratégie est définie comme " *l'art de la dialectique des volontés employant la force pour résoudre leur conflit. Son but est d'atteindre la décision en créant et en exploitant une situation entraînant une*

*désintégration morale de l'adversaire suffisante pour lui faire accepter les conditions qu'on veut lui imposer. L'art de la stratégie consiste alors à identifier le 'point décisif' permettant d'atteindre le résultat. Cette formule se situe au niveau de la 'stratégie totale', dont l'emploi éventuel de la force militaire n'est qu'une composante. L'objectif du stratège est d'imposer sa volonté, et non pas de gagner une simple bataille ” [17].*

### 1.5.3 Approche perdant-perdant

Si les deux parties sont déterminées à ne pas laisser l'autre gagner, elles peuvent toutes deux finir par ne pas atteindre leur objectif. Ceci arrive quand les parties adoptent une approche de ” gagnant-perdant ” et sont plutôt déterminées à ne pas céder. Dans cette hypothèse, la négociation aboutit à un échec [17].

## 1.6 Niveaux de négociation

Dans une négociation, nous pouvons avoir deux ou plusieurs parties. Nous avons trois types possibles, la négociation (1 :1), la négociation (1 :N, N :1 ) et la négociation ( N :M) [5].

### 1.6.1 Négociation 1 :1

On parle de négociation (1 :1) lorsqu'un vendeur négocie avec un seul acheteur [5].

### 1.6.2 Négociation 1 :N, N :1

On parle de négociation (1 :N) lorsqu'un vendeur est en présence de plusieurs acheteurs et négocie en parallèle avec chacun d'eux. Si le produit qu'il offre est unique et indivisible, il cesse la négociation avec les autres acheteurs potentiels dès qu'il atteint un consensus avec l'un d'entre eux. S'il dispose, par contre, de plusieurs occurrences du produit proposé, il peut continuer à négocier avec les autres acheteurs après avoir conclu la négociation avec l'un d'entre eux. Généralement, une négociation entre le vendeur et un client est secrète. Le vendeur optera pour ce type de négociation si, par exemple, il souhaite vendre ses produits à des prix différents et adapter son offre en fonction du client ou de l'intérêt manifeste de ce dernier. Par contre, il choisira une négociation ”publique”, accessible à tous les autres clients, dans le but de susciter la concurrence entre les clients et ainsi maximiser son profit. On parlera de négociation (N :1) lorsqu'un acheteur met en compétition plusieurs

vendeurs. La situation de l'acheteur est la même que celle du vendeur dans le cas (1 :N) la négociation peut être également publique ou secrète [5].

### 1.6.3 Négociation N :M

Dans la configuration (N :M), plusieurs vendeurs négocient avec plusieurs acheteurs. Les vendeurs comme les acheteurs soumettent leurs offres, requêtes et les termes de la négociation à un intermédiaire. Ce dernier compare les différentes propositions et essaie de faire coïncider les offres des vendeurs aux requêtes des acheteurs. Puis, informe les parties concernées s'il arrive à établir une correspondance entre les propositions d'un vendeur et d'un acheteur [5].

## 1.7 Formes de négociation

La négociation peut porter sur le prix, mais également sur le délai de livraison, les conditions de retour, etc. Nous pouvons, par conséquent, distinguer les négociations en fonction du nombre d'attributs qui sont pris en compte dans les discussions [5].

### 1.7.1 Négociation mono-attribut

On parle de négociation mono-attribut lorsqu'elle ne porte, par exemple, que sur le prix : les parties ne marchandent que sur le prix du produit sans faire intervenir d'autres éléments pouvant modifier la valeur du produit [5].

### 1.7.2 Négociation multi-attributs

On parle de négociation multi-attributs lorsqu'elle fait intervenir plusieurs attributs tels que le prix, le délai de livraison, le mode de paiement, le service après-vente et les conditions de retour des marchandises. Lors de l'achat d'un véhicule, par exemple, la négociation entre le vendeur et l'acheteur est une négociation multi-attributs car elle peut faire intervenir le nombre de places assises dans le véhicule, le prix du véhicule, la puissance du moteur, le délai de livraison, le mode de paiement, la marque du véhicule, les options, etc [5].

### 1.7.3 Négociation faisant intervenir des intermédiaires

La négociation peut faire intervenir ou non un intermédiaire. Les négociations qui ne font pas intervenir des intermédiaires nécessitent que les deux parties déterminent leurs besoins, se rencontrent, négocient et arrivent éventuellement à un accord directement. Par

contre, certaines négociations ont recours à la médiation d'une tierce partie pour assister au moins une des parties [5].

## **1.8 Conclusion**

Nous avons présenté dans ce chapitre les concepts fondamentaux de la négociation, la méthodologie de préparation, les stratégies de négociation, les approches de négociation, les niveaux de négociation et les formes de négociation pour mieux comprendre le déroulement du processus de négociation.

# Chapitre 2

## Modèles de négociation existants

### 2.1 Introduction

Dans ce chapitre, nous présentons des modèles de négociation existants en informatique et en théorie des jeux.

### 2.2 Modèles Informatiques

#### 2.2.1 Modèle de Gordon

Pour Gordon [26], la négociation est un processus séquentiel qui se passe entre personnes et est formé des étapes suivantes : la consultation, la confrontation et la conciliation. Chaque étape est dotée des opérations que les intervenants peuvent utiliser lors de la négociation. Le modèle de Gordon fait partie de la négociation constructive appelé *modèle de négociation constructive 3C*.

#### ✓ Avantages

- Le modèle de Gordon peut être utilisé dans des domaines très divers exemple : la négociation commerciale pour deux entreprises qui souhaitent coopérer, négocier, etc.

#### ✓ Inconvénients

- Le modèle de Gordon est très théorique et vaste, il ne peut pas être modélisé en informatique, car ce n'est pas possible d'exprimer les sentiments humains.
- Le modèle de Gordon est difficilement utilisable, vu qu'il se base sur l'autorité et l'obéissance.



### 2.2.2 Modèle de Thepchai

Le modèle de Thepchai propose une ontologie <sup>1</sup>de la négociation spécifique à l'enseignement. La négociation concerne un groupe de formations et elle est basée sur des objectifs pédagogiques dans le contexte des études collaboratives. L'approche de ses auteurs possède deux objectifs : Premièrement établir une stratégie de négociation et deuxièmement identifier les concepts pour soutenir la négociation. L'ontologie de négociation proposée est divisée en quatre classes : Message de négociation, Événements de négociation, Processus de négociation et Objet de négociation [2].

#### ✓ Avantages

- Le modèle de Thepchai est efficacement utilisable dans le domaine de l'enseignement, ce qui permet de rendre la modélisation simple et directe.
- Vu que c'est un modèle qui se base sur la définition d'ontologie, il permet de résoudre les problèmes d'hétérogénéité<sup>2</sup> sémantique dans le web.

#### ✓ Inconvénient

- Le modèle de Thepchai est un modèle limité car il est spécifique juste à l'enseignement, donc il ne peut pas être appliqué dans d'autres domaines.

### 2.2.3 Modèle de Baker

Baker [2] a proposé en 1994 un modèle de dialogue relativement général pour gérer les négociations "negociatives dialogues" en situation de résolution de problèmes. Ce modèle est proposé dans le cadre de la formation dans une situation enseignant - apprenant ou apprenant-apprenant, ce formalisme structure la négociation en 4 éléments essentiels :

(i) **Negotia** : l'objet de la négociation est la réponse à la question (on négocie sur quoi?).

Il peut être classée en deux catégories :

- D'une part, la Negotia qui est relative à la tâche comme le but, le savoir, les points de vue, la solution,... etc [2].
- Et d'autre part, les Negotia qui sont relatives à la communication comme la compréhension, la structure et la perception... etc [2].

(ii) **État initial de la négociation** : cet état est composé de plusieurs paramètres comme les objectifs individuels et mutuels des agents, les croyances de chacun des agents et l'existence ou non d'un conflit [2].

---

<sup>1</sup>Ensemble structuré de concepts permettant de donner un sens aux informations.[18]

<sup>2</sup>Différentes.

(iv) **Processus de négociation** : il peut inclure les différents points comme des critiques de position contre ou pour ...etc [2].

(iii) **État final de la négociation** : il s'agit de la décision finale du processus [2].

✓ **Avantages**

- Ce modèle peut être appliqué dans différents domaines, car c'est un modèle de négociation général.
- Ce modèle de négociation donne aux concepteurs la possibilité d'informatiser le processus de négociation.

✓ **Inconvénient**

- L'inconvénient majeur du modèle de Baker c'est qu'il est un modèle général, c'est-à-dire il ne décrit pas en détail comment se fait la négociation.

## 2.2.4 Etude comparative des modèles de négociation

### 2.2.4.1 Critères de comparaison [14]

**Informatique ou non informatique** : Ce critère permet d'indiquer si le modèle de négociation est utilisé dans le cadre informatique ou non informatique.

**Domaine d'application** : Ce critère définit les domaines dans lesquels un modèle de négociation peut être appliqué.

**Informatisation des domaines du modèle de négociation** : Pour pouvoir appliquer l'un des modèles de négociation proposés, il faut qu'il ait la possibilité d'informatiser chaque point cité dans ce modèle, ce qui veut dire traiter ce dernier au moyen de l'informatique.

**Stratégie de négociation** : Cette caractéristique est très importante, elle concerne le fait de suivre un chemin qui va mener à atteindre un accord, c'est-à-dire elle permet de clarifier chaque point du modèle en apportant des explications et des précisions à suivre du début jusqu'à la fin de la négociation.

## 2.2.4.2 Tableau de comparaison [14]

Modèles \ Critères	Informatique ou non informatique	Informatisation des données du modèle	Stratégie de négociation	Domaines d'application
Gordon	Non Informatique	Non	Oui	-Enseignement - Rencontres Politiques/ Economiques et Religieuses etc
Thepchai	Non Informatique	Oui	Non	Enseignement
Baker	Informatique	Non	Oui	- Enseignement (dans un EIAO "Environnement d'apprentissage par Ordinateur Interactif" <sup>3</sup>

TAB. 2.1 – Tableau comparatif des modèles de négociation

## 2.3 Modèles de la Théorie des Jeux

La théorie des jeux est un outil de modélisation et d'analyse stratégique entre les individus, en particulier lorsque ces derniers ont des intérêts divergents. Elle a été fondée en 1920 par les mathématiciens John Von Neumann, Emile Borel et Ernst Zermelo [6], elle prend véritablement son essor avec la publication, en 1944, de l'ouvrage de John Von Neumann et de l'économiste Oskar Morgenstern intitulé "The Theory of Game and Economic Behavior" [32].

Dans ce chapitre nous allons donner quelques définitions et notions fondamentales auxquelles nous ferons référence.

### 2.3.1 Qu'est ce qu'un jeu ?

Un jeu est un ensemble de règles qui encadre ou contraint le comportement des joueurs et qui détermine leurs utilités sur la base des actions entreprises. Selon cette terminologie, un jeu suppose une définition claire des règles de comportements des joueurs qui spécifient :

1. **Les joueurs** : Un joueur est l'entité de base de la théorie des jeux pouvant être interprété comme des individus ou un groupe d'individus prenant une décision, donc

dans un jeu on doit préciser un ensemble de  $N$  joueurs, chacun étant caractérisé par un indice  $i$ ,  $i = \overline{1, N}$ .

Si le hasard ou la chance est présente dans le jeu, et peut affecter le déroulement du jeu, il est courant de la transformer en un joueur fictif nommé "chance" ou "nature".

2. **L'ordre** : Les règles d'un jeu doivent préciser l'ordre dans lequel les joueurs effectueront leur choix. Nous devons aussi savoir quels sont les choix possibles.

On appelle *stratégie* du joueur  $i$ , notée  $S_i$ , une collection de règles décrivant les choix de chaque joueur en fonction de son information, dans le but d'obtenir le gain le plus élevé; un élément de l'ensemble  $S_i$  est noté  $s_i$  et  $S = \prod_{i=1}^N S_i$  est appelé espace des stratégies [16].

3. **L'utilité** : L'utilité est la mesure de chaque stratégie aux yeux de chaque joueur, elle est représentée par un ensemble de fonctions de gain  $u_i$ ,  $i = \overline{1, N}$  telles que :

$$u_i : S \rightarrow \mathbb{R}$$

$$s = (s_1, s_2, \dots, s_N) \mapsto u_i(s)$$

où :

$s_j \in S_j, j = \overline{1, N}$ ; ainsi nous devons prendre connaissance des utilités que chaque joueur retirera à la fin du jeu pour chaque combinaison  $s$ .

Il y a *situation* de jeu lorsque l'utilité de chaque joueur dépend non seulement de la stratégie choisie, mais aussi de celles qui sont choisies par les autres joueurs.

On dit qu'un joueur possède un comportement rationnel s'il est conscient des alternatives et choisit délibérément la stratégie qui lui ait le plus favorable parmi un ensemble de stratégies.

## 2.3.2 Stratégies

Il existe différents types de stratégie

### 2.3.2.1 Stratégie pure

Une stratégie pure d'un joueur est un plan d'actions qui prescrit une action de ce joueur pour chaque fois qu'il est susceptible de jouer, autrement dit c'est un plan d'actions qui est choisi par chaque joueur avec *certitude*.

### 2.3.2.2 Stratégie mixte

Une stratégie mixte est une distribution de probabilité sur l'ensemble des stratégies pures. L'ensemble des stratégies pures utilisées par une stratégie mixte est appelée support de la stratégie mixte.

### 2.3.2.3 Stratégie dominée

Une stratégie dominée pour le joueur  $i$  est une stratégie pour laquelle il existe au moins une autre stratégie qui donne une meilleure utilité quelque soit les stratégies des autres joueurs. [25]

Autrement dit  $s_i$  dominée par  $s'_i$  si :

$$\forall s_{-i} \in S_{-i}, u_i(s_i, s_{-i}) < u_i(s'_i, s_{-i}),$$

où  $s_{-i} = (s_1, s_2, \dots, s_{i-1}, s_{i+1}, \dots, s_n)$ ,  $s_{-i} \in \prod_{j \neq i} S_j$  est la combinaison des stratégies de tous les joueurs apart le joueur  $i$ .

Un joueur rationnel n'a pas d'intérêt à jouer une stratégie dominée.

### 2.3.2.4 Stratégie dominante

Une stratégie  $s_i$  est dite dominante pour le joueur  $i$  si :

$$\forall s'_i \in S_i \text{ et } s'_i \neq s_i,$$

on a :

$$\forall s_{-i} \in S_{-i} \quad u_i(s_i, s_{-i}) \geq u_i(s'_i, s_{-i}).$$

Autrement dit  $s_i$  donne un meilleur gain que toute autre stratégie

## 2.3.3 Typologie des jeux

On peut appliquer la théorie des jeux dans différents domaines (économie, prise de décision, problèmes de transport... etc.) et ceci est dû à la variété des types de jeux.

### 2.3.3.1 Jeu fini

Un jeu est dit fini si tous les ensembles des stratégies des joueurs sont finis, autrement dit, si  $|S_i| < \infty, \forall i$ .

### 2.3.3.2 Jeu à somme nulle / non nulle

Ce sont des jeux dans lesquels les intérêts sont parfaitement antagonistes. Ce qui est gagné par un joueur est perdu par l'autre. La somme des fonctions d'utilité est donc nulle. c'est-à-dire  $u_i + u_j = 0, \forall i, j \ i = \overline{1, N}, j = \overline{1, N} \ i \neq j$ . Dans le cas où la somme des fonctions d'utilité est non nulle, on parle alors d'un *jeu à somme non nulle*.

### 2.3.3.3 Jeu symétrique

Un jeu est dit symétrique, si les joueurs ont accès au même ensemble de stratégies et la même fonction d'utilité. C'est à dire :

$$S_1 = S_2 = S,$$

et

$$\forall (s_1, s_2) \in S, u_1(s_1, s_2) = u_2(s_2, s_1).$$

### 2.3.3.4 Jeu-coopératif

Un jeu est dit coopératif si les joueurs peuvent se grouper dans des coalitions où leur stratégie est décidée en commun, afin d'améliorer le gain des joueurs coalisés.[23]

### 2.3.3.5 Jeu non-coopératif

Les jeux non coopératifs correspondent à des situations dans lesquelles chaque joueur arrête seul ses choix stratégiques sans consulter les autres joueurs, et n'offrent pas la possibilité d'une coopération formelle ou liante. Les jeux non coopératifs peuvent être divisés en deux catégories : Jeux Statiques et Jeux Dynamiques.

#### Jeu statique

On dit qu'un jeu est statique ou simultané lorsque les joueurs choisissent leurs actions simultanément, puis reçoivent leurs gains respectifs.

#### Jeu dynamique

On dit qu'un jeu est dynamique ou alterné lorsque les joueurs choisissent leurs actions alternativement.

### 2.3.3.6 Jeu à information parfaite/ imparfaite

Si au moment de prendre une décision, les joueurs sont au courant de tous les choix passés de leurs rivaux, alors on est en présence d'un jeu à information parfaite. Si au moins un des joueurs ne connaît pas, à un moment du déroulement du jeu, ce qu'a joué un des autres joueurs, alors on est dans un jeu à *information imparfaite*.

### 2.3.3.7 Jeu à information complète/ incomplète

Un jeu est dit à information complète, si chacun des joueurs connaît la structure (règles) du jeu. Le jeu est dit à *information incomplète* si au moins, un des joueurs ne connaît pas entièrement la structure du jeu.

## 2.3.4 Représentations des jeux

Les jeux non-coopératifs peuvent être représentés de deux manières différentes selon l'ordre du jeu.

### 2.3.4.1 Jeu sous forme extensive

La forme extensive (développée), est représentée par un arbre appelé arbre de Kuhn qui décrit le déroulement du jeu et les coups des joueurs. Chaque sommet représente le joueur et l'ensemble d'informations dont il dispose lors de la prise de décision et les branches correspondent aux actions possibles. Les gains que chaque joueur peut réaliser sont donnés aux sommets terminaux de l'arbre selon le chemin emprunté [9].

**Remarque 2.3.1.** La représentation par la forme extensive est généralement utilisée pour les jeux séquentiels car l'ordre des coups est clairement décrit.

### 2.3.4.2 Jeu sous forme normale (forme stratégique)

La forme normale est une façon pratique de présenter les stratégies de chaque joueur. Dans les jeux finis à deux joueurs, la représentation sous forme normale peut se faire par un tableau à deux dimensions.

Soit le jeu :

$$J = \langle A, B, u_1, u_2 \rangle, \quad (2.1)$$

avec :

-  $A = \{a_1, a_2, \dots, a_m\}$  l'ensemble des stratégies du joueur P1,

- $B = \{b_1, b_2, \dots, b_n\}$  l'ensemble des stratégies du joueur P2,
- Pour  $i = \overline{1, m}$ , et  $j = \overline{1, n}$ , soient

$$u_1 : A \times B \rightarrow \mathbb{R} \qquad u_2 : A \times B \rightarrow \mathbb{R}$$

$$(a_i, b_j) \mapsto u_1(a_i, b_j) = x_{ij} \qquad (a_i, b_j) \mapsto u_2(a_i, b_j) = y_{ij}$$

les utilités respectivement pour les joueurs P1 et P2.

La forme normale sera alors illustrée par le tableau 1.1.

Stratégies	$b_1$	$b_2$	$\dots$	$b_n$
$a_1$	$(x_{11}, y_{11})$	$(x_{12}, y_{12})$	$\dots$	$(x_{1n}, y_{1n})$
$a_2$	$(x_{21}, y_{21})$	$(x_{22}, y_{22})$	$\dots$	$(x_{2n}, y_{2n})$
$\vdots$	$\vdots$	$\vdots$	$\ddots$	$\vdots$
$a_m$	$(x_{m1}, y_{m1})$	$(x_{m2}, y_{m2})$	$\dots$	$(x_{mn}, y_{mn})$

TAB. 2.2 – Bi-matrice des gains.

### 2.3.5 Concepts d'optimalité

L'analyse d'un jeu permet de prédire l'équilibre qui émergera si les joueurs sont rationnels. Par équilibre nous entendons une combinaison de stratégies telle qu'aucun des joueurs n'a d'incitation à changer sa stratégie compte tenu des stratégies des autres joueurs. Une fois que l'équilibre est atteint dans un jeu (peu importe la manière dont il a été obtenu), il n'y a aucune raison de le quitter.

La solution idéale correspondrait à un équilibre unique, et dans ce cas nous pouvons précisément prédire la solution de cette situation conflictuelle, néanmoins on a souvent des équilibres multiples et parfois il en existe pas [25].

#### 2.3.5.1 Équilibre de Nash

En 1950, le mathématicien John Nash a introduit la notion d'équilibre. Cet équilibre décrit une situation où aucun des joueurs n'a d'intérêt à changer unilatéralement de stratégie [23], d'une autre manière,  $s^* = (s_1^*, s_2^*, \dots, s_i^*, \dots, s_N^*)$  constitue un équilibre de Nash si et seulement si :

$$u_i(s_1^*, s_2^*, \dots, s_i, \dots, s_N^*) \leq u_i(s_1^*, s_2^*, \dots, s_i^*, \dots, s_N^*), \quad (2.2)$$



pour toute autre stratégie  $s_i$  différente de  $s_i^*$  du joueur  $i$ .

### 2.3.5.2 Équilibre de Pareto

Une situation  $\bar{s} \in S$  est appelée équilibre de Pareto, s'il n'existe pas une autre situation  $\tilde{s} \in S$  qui vérifie le système d'inégalités

$$\left\{ \begin{array}{l} u_i(\tilde{s}) \geq u_i(\bar{s}), \text{ pour } i = \overline{1, N}, \\ \text{et} \\ \exists i_0, u_{i_0}(\tilde{s}) > u_{i_0}(\bar{s}). \end{array} \right.$$

### 2.3.6 Vente Aux Enchères

Les enchères étaient assez restreintes auparavant, car elles s'organisaient à des moments bien définis, et avec un nombre limité de participants. Avec l'explosion du commerce électronique, les enchères sont devenues un mécanisme d'achat et de vente des produits disponibles à de grande échelle. Dans les trois types de E-Commerce, les enchères est la méthode la plus étudiée. Comme dans d'autres types de négociation, les agents intelligents utilisés dans les enchères peuvent faciliter pour l'utilisateur les participations et la décision à prendre.

#### 2.3.6.1 Définition de la vente aux enchères

##### 1. Définitions des entités qui participent aux enchères :

- **Stratégie** : Méthode à suivre pour atteindre un objectif
- **Acheteur** : C'est le client (celui qui propose des prix pour acheter le produit).
- **Vendeur** : Il s'agit d'une entreprise ou d'une personne qui gère directement ou indirectement la commercialisation de son produit.
- **Commissaire-priseur** : Le commissaire-priseur agit comme un agent intermédiaire pour les propriétaires des biens.
- **Prix de réserve** : Le plus petit prix acceptable pour vendre le bien, ce prix est fixé par le vendeur.

##### 2. Stratégies existantes [27]

Il n'y a pas de stratégie unique pour les ventes aux enchères, cela dépend du type d'enchère (Anglaise, Hollandaise, ...).

\* *Stratégie du vendeur* :

- Délivrer l'information concernant l'article du vendeur,

- Lier la détermination du prix à d'autres facteurs externes à la valeur de l'article (rareté...)
- \* *Stratégie de l'acheteur* :
  - Estimation de la valeur de l'article,
  - Estimation de la valeur des autres enchérisseurs.

### 2.3.6.2 Différents types d'enchères

#### A. Enchères Face à Face

##### 1. Enchères Anglaises (ascendante de la criée<sup>4</sup>)

C'est un type d'enchères ouvertes (le prix est annoncé à haute voix) [5].

###### a. Règles de fonctionnement[5]

- Le vendeur fixe un prix appelé prix de réserve,
- Le commissaire-priseur augmente le prix jusqu'au moment où un des participants décide d'acheter,
- Si le prix est baissé au-delà du prix de réserve, le produit est retiré,

###### b. Stratégie[1]

Chaque acheteur est libre de réviser à la hausse son offre. Quand aucun parmi eux ne désire plus réviser son offre, celui qui a fait l'offre la plus élevée emporte le produit et verse le montant correspondant à son offre.

###### Avantages et inconvénients [5]

- Ce type d'enchère permet à l'acheteur d'obtenir de l'information en observant le prix à partir duquel les autres abandonnent.
- Il ne permet pas aux vendeurs de gagner la valeur max car les acheteurs augmentent leurs mises qu'à petit coup.
- Ce système oblige les acheteurs d'être présents pour pouvoir surenchérir.

##### 2. Enchères Hollandaises (descendante)

---

<sup>4</sup> *Vente publiquement aux enchères.*

C'est la forme inverse d'enchères Anglaises. C'est un type d'enchère ouverte où le prix est annoncé à la criée et évolue d'une façon descendante [1].

**a. Règles de fonctionnement**[5]

- Le vendeur fixe un prix de départ plus élevé à son prix de réserve qui est connu que par lui-même,
- Le commissaire-priseur baisse le prix jusqu'au moment où un des participants décide d'acheter,
- Si plusieurs exemplaires du produit sont proposés, le premier gagnant paye plus cher que les suivants, la vente se termine lorsque tous les exemplaires sont vendus.
- Si le prix est baissé au-delà du prix de réserve le produit est retiré,

**b. Stratégie**[1]

Le joueur doit décider du montant maximum prêt à offrir ainsi, à quel instant stopper les enchères en se basant sur sa propre évaluation de l'objet et de ses précédentes suppositions sur l'évaluation des autres enchérisseurs.

**Avantages et inconvénients** [5]

- L'avantage de ce type d'enchères, pour le vendeur, est que si un acheteur désire absolument obtenir le produit, il peut offrir une grosse somme et arrêter la vente. Ce montant peut dépasser la valeur maximale estimée du bien.

**3. Enchères au premier prix sous pli scellé (Aveugle)**

C'est un type d'enchère secret où on ne tient pas compte de l'évolution du prix [5].

**a. Règles de fonctionnement**[5]

- Chaque acheteur propose une seule offre unique et secrète,
- La valeur la plus élevée remporte la vente,
- Le nombre d'exemplaires de l'article vendu détermine la manière dont le prix sera fixé
  - Si un seul exemplaire de l'article est mis aux enchères, il est vendu au prix le plus élevé proposé,
  - Si on a plusieurs exemplaires du même produit, tous les vendeurs gagnants ne payent pas le même prix, ils payent le prix le plus élevé.

**b. Stratégie**[1]

Une stratégie d'un joueur consiste en une seule offre, fonction de sa valeur et de ses croyances à priori sur les évaluations des autres joueurs.

**Avantage et inconvénient** [5]

- Une enchère élevée augmente la probabilité de gagner mais elle diminue le profit si l'acheteur gagne.

#### 4. Enchères au second prix sous pli scellé (Vickrey)

Ce type d'enchère est assez similaire aux enchères aveugles dans le sens où chaque acheteur ignore la mise des autres acheteurs [1].

##### a. Règles de fonctionnement[5]

Chaque acheteur soumet une offre, dans l'ignorance des autres offres. Les propositions sont ouvertes, l'acheteur dont l'offre est la plus élevée verse le montant correspondant à la seconde offre la plus élevée et emporte le produit.

##### b. Stratégie[1]

Une stratégie d'un joueur est constituée de son offre en fonction de sa valeur et de ses croyances à priori sur les évaluations des autres joueurs.

##### Avantages et inconvénients [1]

- Les acheteurs savent qu'ils ne pourront pas payer le prix le plus élevé.
- Les acheteurs les plus agressifs reçoivent certainement l'objet vendu mais payent un prix proche du consensus du marché.

#### 2.3.6.3 Avantages et inconvénients des Enchères Face à Face

##### a. Avantages[5]

- *Publication et utilisation de l'information* : Les vendeurs détiennent d'avantage d'informations sur eux-mêmes, pour ce qui est des fonctions de coûts possibles, des structures tarifaires, des retours potentiels sur l'investissement et des capacités d'innovation.
- *Équité et transparence* : Le système d'enchères repose sur des règles relativement simples et transparentes qui s'appliquent de la même manière à tous les participants. Dans cette mesure, elles sont donc équitables et transparentes.
- *Éviter la corruption* : Dans un système d'enchères, l'attribution finale d'un produit repose uniquement sur les offres définitives. Ces offres étant observables et vérifiables, les chances de corruption sont minimales puisque celle-ci n'influencerait pas le classement des offres.

##### b. Inconvénients[5]

- *Les prix élevés des produits peuvent décourager la participation.* S'il est prévu que le prix définitif d'un produit sera important, le nombre de participants à des enchères risque d'être limité.
- Les acheteurs ne sauraient y avoir d'offre trop élevée puisque les vendeurs cherchent à maximiser leurs bénéfices de manière rationnelle.

## B. Enchères en Ligne[5]

### 1. Mécanisme des enchères en Ligne

Contrairement aux enchères Face à Face qui ne durent que quelques heures au maximum, les enchères en ligne peuvent durer plusieurs jours. Par conséquent, les sites qui proposent des ventes aux enchères mettent souvent à la disposition des acheteurs un système automatique (robot d'enchères ou agents d'enchères). Ce dernier surenchérit à la place des acheteurs afin de leur éviter de rester en ligne en permanence pour suivre les enchères minute par minute. Il suffit à l'acheteur de confier au robot d'enchères les instructions sur le prix maximum qu'il est prêt à miser sur la vente, et le robot émettra des offres d'achat contre les autres utilisateurs ou leurs robots, jusqu'au prix plafond de l'acheteur. L'acheteur indique également au robot la marche à suivre si les enchères dépassent son prix plafond, il peut, par exemple, avertir l'intéressé (l'acheteur) par e-mail, afin de lui permettre de changer sa position et augmenter son prix plafond.

La durée de la vente est toujours déterminée à l'avance. Elle peut être déterminée soit par le système automatique, soit par le vendeur, soit par l'acheteur. À la fermeture de la vente, l'acheteur ayant fait l'offre la plus élevée emporte la vente et le gagnant est alors averti par e-mail.

### 2. Caractéristiques importantes dans une vente aux enchères en ligne

Comme nous l'avons vu, les enchères sont facilement automatisables et conviennent parfaitement à la négociation électronique sur l'Internet. En effet, elles présentent des caractéristiques qui conviennent à la mise en place d'agents intelligents :

- la négociation est limitée à une seule dimension : le prix, ce qui est relativement facile à manipuler pour un agent logiciel ;
- les règles de la négociation sont clairement définies ;

- la stratégie de négociation peut être résolue à partir du point de vue du vendeur qui peut rendre sa stratégie publique sans pour autant se retrouver désavantagé par rapport aux acheteurs.

Les articles qui conviennent pour les enchères sur le Web doivent respecter les caractéristiques suivantes :

- leur ontologie doit être relativement simple, c'est-à-dire que l'article doit pouvoir être décrit entièrement par un humain ou par une machine,
- la négociation ne peut être portée que sur le prix,
- la valeur de l'article n'est pas suffisamment élevée pour nécessiter une négociation humaine qui coûte chère,
- les clients ont tendance à être géographiquement dispersés, ce qui rendrait la négociation face-à-face difficile.

### 3. Fonctionnement sur le Web des enchères Anglaises et Hollandaises

#### a) *Les Enchères Anglaises*

Les enchères Anglaises sont très utilisées sur le Web. Le mécanisme utilisé sur le Web est identique à celui utilisé dans les salles de vente.

- Le système automatique affiche le prix de réserve ou le prix de départ.
- Au fur et à mesure que les offres sont proposées, elles sont également affichées pour que tous les acheteurs en prennent connaissance et puissent surenchérir. Les surenchères peuvent se faire automatiquement en utilisant le robot d'enchères ou manuellement. Les enchères anglaises qui proposent un robot d'enchères pour surenchérir à la place des acheteurs permettent à ces derniers de ne pas rester constamment en ligne pour suivre l'évolution des enchères.
- La durée des enchères peut ainsi être déterminée sans se préoccuper de l'immobilisation des acheteurs.
- Dans les enchères avec prix de réserve pour lesquelles on utilise un robot d'enchères, si le prix maximum proposé par un autre qui est inférieur au prix de réserve du vendeur, le robot placera ce maximum comme offre actuelle de l'enchérisseur. Mais si ce maximum est supérieur au prix de réserve, le robot proposera le prix de réserve comme offre actuelle de l'acheteur.

#### a) *Les enchères Hollandaises*

- Dans les enchères hollandaises sur le Web nous avons remarqué que leur fonctionnement diffère de celui que nous avons décrit au point 2.2.1.2.2, dans les enchères hollandaises un prix de départ est fixé.
- Les acheteurs font leurs offres de manière ascendante.
- A la fermeture de la vente, le gagnant est celui dont l'offre est la plus élevée mais il paie un montant égal à la deuxième offre la plus élevée.

Prenons un exemple pour mieux comprendre comment fonctionnent ces enchères sur le Web. Si **10** articles sont offerts dans une vente en ligne et le prix de réserve fixé à **100 DA**. Si à la clôture des enchères il y a **20** offres de **100 DA** chacune, les dix premiers acheteurs vont être déclarés gagnants. On départage les ex æquo <sup>5</sup> en suivant l'ordre chronologique des placements d'enchères. Mais si, par contre, avant que les enchères ne soient clôturées, un nouvel acheteur place une enchère de **300 DA** pour un article, comme cet acheteur a placé l'enchère la plus élevée, elle sera gagnante mais ne payera que **100 DA** pour son article. Les **9** articles restants vont être attribués aux **9** premiers acheteurs qui ont placé **100 DA**. Tout le monde paye le même prix mais en donnant priorité à ceux qui offrent le montant le plus élevé et, en cas d'ex æquo, aux premiers acheteurs.

#### 2.3.6.4 Avantages et inconvénients des Enchères en Ligne

##### a. Avantages

- La vente aux enchères en ligne est ouverte au monde 24 heures sur 24. N'importe quel internaute peut y faire une offre d'achat à n'importe quel moment de la journée ou de la nuit. Cela rend la vente aux enchères fortes intéressantes dans le monde rural par exemple, et fort commode pour les vendeurs et les acheteurs vivants dans des fuseaux horaires différents.
- Les sites de vente aux enchères présentent donc une mise en marché rentable des produits.
- Les échanges et les commentaires créent une certaine convivialité, la vente aux enchères sur Internet est en général plus détendue que la vente traditionnelle.

---

<sup>5</sup>A égalité, sur le même rang.



**b. Inconvénients**

- Il faut attendre la livraison du produit mais la majorité des sites marchands sérieux livrent en moins de 48H. Certains sites livrent même en 4 heures.
- On ne peut pas toucher, manipuler le produit avant achat. item En cas de problème avec un produit, il faut généralement le renvoyer au site pour échange.

**2.3.7 Marchandage****2.3.7.1 Le problème du Marchandage**

La théorie axiomatique du marchandage (bargaining) trouve ses origines dans l'article de Nash [24] . Dans cet article, Nash introduit une représentation idéale du problème de marchandage et développe une méthodologie pour déterminer les termes de la négociation qui ont été proposés par Edgeworth en 1881 [29].

Le problème canonique de la négociation est celui envisagé entre la direction et les ouvriers concernant la division des profits de la firme, un autre exemple est celui de la spécification des termes du commerce entre les partenaires commerciaux. Le marchandage est un modèle de négociation de type 1 :1 qui peut être multi-attributs, et est souvent réalisée de manière itérative [15].

**2.3.7.2 Le problème de Marchandage selon Nash.**

Nash considère le problème de marchandage comme un jeu à deux joueurs à somme non nulle, il suppose que les intérêts des joueurs ne sont pas identiques et qu'ils ne sont pas parfaitement opposés. En d'autres termes, le conflit entre les deux joueurs est un conflit partiel puisque les joueurs peuvent accéder à un compromis. Nash étudie le cas où un joueur ne peut affecter le bien-être de l'autre joueur sans le consensus de ce dernier [15].

L'objectif de Nash, dans son article [24], est de présenter une étude théorique du problème de marchandage, en faisant une idéalisation du problème, afin de définir une solution. La solution selon Nash est une fonction qui mesure le montant maximum qu'un joueur est prêt à laisser ou bien le montant minimal qu'il est prêt à accepter comme un prix de la coopération .

\* **Hypothèses**[15]

Nash considère plusieurs hypothèses nécessaires pour l'analyse du problème :

- Le jeu est à deux personnes et à somme non nulle.
- Les joueurs sont supposés rationnels, i.e., ils se comportent de façon cohérente et ne commettent pas d'erreurs logiques dans leurs choix.
- Chaque joueur est capable de comparer ses désires entre les différents biens.
- Les joueurs sont symétriques, i.e., leurs compétences à négocier sont identiques,
- L'existence d'un paiement latéral n'est pas supposée.
- Les joueurs disposent d'une information complète.

### 2.3.7.3 Présentation du problème

Le problème du marchandage, selon Nash, est défini comme une paire  $(B, (a, b))$ . Il suppose que les joueurs peuvent accéder à n'importe quelle alternative de  $B$  [15].

L'ensemble  $B$  est supposé convexe et compact.  $\forall x, y \in B$ , tous les points entre  $x$  et  $y$  appartiennent à  $B$ , i.e.,  $(\lambda.x + (1 - \lambda).y) \in B$  pour tout  $\lambda \in [0, 1]$ .

Cette propriété de  $B$  nous permet d'obtenir n'importe quel point entre  $x$  et  $y$  par une distribution de probabilités sur les deux points [15].

La convexité de  $B$  nous dit aussi que la solution du problème existe toujours. La compacité de  $B$  nous permet de dire que les points, dans cet ensemble, sont bornés et que la fonction d'utilité, si elle est continue sur l'ensemble, assigne toujours un point maximum appartenant à cet ensemble [15].

Le point  $(a, b)$  est appelé le point de conflit, ce point représente les utilités que les joueurs auront s'ils ne peuvent se mettre d'accord, ce point est disponible pour les deux joueurs, i.e.,  $(a, b) \in B$ . Chaque joueur dispose d'un ensemble  $\mathbb{T}_i$  de stratégies mixtes, cet ensemble est supposé compact et convexe. Chaque point de  $B$  est obtenu par une combinaison des stratégies mixtes des joueurs, un point  $u \in B$  est un vecteur d'utilité, ses composantes représentent les utilités  $u_1$  et  $u_2$  reçues par les joueurs 1 et 2 [15].

### 2.3.7.4 Le modèle de Marchandage

La menace joue un rôle important dans le processus du marchandage, la solution du problème ne donne pas seulement la valeur du jeu mais elle détermine aussi quelle menace les joueurs doivent utiliser. Le processus de menaces est le suivant [11] :

**Le joueur 1** menace **le joueur 2** en le convaincant qu'il utilisera une certaine stratégie une fois que ce dernier n'agit pas conformément à la demande du **joueur 1**. Pour que la menace réussisse, il est essentiel qu'elle soit crédible. Une menace est dite crédible si le joueur menaçant est capable de mettre sa menace à exécution, sinon la menace n'aurait aucun sens.

Nash suppose que les joueurs ne peuvent pas communiquer avant d'entrer dans le processus de marchandage.

Le modèle du marchandage de Nash consiste en quatre phases [15] :

**phase1** Le joueur 1 choisit une stratégie mixte  $t_1$  comme sa stratégie de menace, le joueur 2, sans connaître la stratégie  $t_1$ , lui aussi choisit une stratégie de menace  $t_2$ . Si les joueurs n'arrivent pas à se mettre d'accord, ils doivent utiliser leurs stratégies  $t_1$  et  $t_2$ , i.e., si leurs demandes sont incompatibles.

**phase2** Les deux joueurs annoncent leurs stratégies  $t_1$  et  $t_2$ .

**phase3** Les joueurs jouent indépendamment en choisissant leurs demandes  $d_1$  et  $d_2$ .

**phase4** Les gains sont maintenant déterminés,

**Si** Les joueurs choisissent un point  $(u_1, u_2) \in B$  tel que  $u_1 \geq d_1$  et  $u_2 \geq d_2$ , Ils reçoivent leurs demandes  $d_1$  et  $d_2$ ,

**Sinon** Ils reçoivent  $P_1(t_1, t_2)$  et  $P_2(t_1, t_2)$ , i.e., les gains correspondant aux stratégies de menace.

Un mécanisme qui oblige les joueurs à respecter leurs menaces et leurs demandes est nécessairement indispensable afin d'éviter les menaces non crédibles.

Dans la phase 3, Nash considère qu'il est essentiel que les joueurs agissent indépendamment et sans aucune communication entre eux. Les phases 2 et 4 ne contiennent aucune décision, seulement les phases 1 et 3 comprennent des décisions.

Le fait de donner aux joueurs leurs demandes  $d_1$  et  $d_1$  (et pas  $u_1, u_2$  en cas de demandes compatibles) leur donnera la motivation d'augmenter les demandes autant que possible sans perdre la compatibilité.

### 2.3.8 Modèle d'Ellingsen

L'intérêt du modèle d'Ellingsen est d'identifier la raison qui permet d'expliquer pour quoi, dans un jeu de négociation à  $n$  joueurs, les négociations insistent obstinément pour avoir 50% du gâteau plutôt que d'adopter des stratégies coûteuses [4].

Le jeu de négociation porte sur le partage d'un gâteau dans un jeu. Il fait interagir des

- *Agents obstinés* : Dont les demandes sont indépendantes de celles des adversaires.
- *Agents sophistiqués* : Qui adaptent leurs demandes à la demande espérée des adversaires plutôt que de repartir les mains vides.

#### 2.3.8.1 Les bases du modèle d'Ellingsen

##### 1. La fonction de paiement[4]

- Le jeu se déroule sur la base d'une population  $P$  composée de  $n$  agents dont les stratégies de demande sont hétérogènes,
- A chaque période, tous les agents sont regroupés aléatoirement par paires,
- Chaque paire négocie le partage d'un gâteau de taille égale à  $\mathbf{1}$ ,
- Les agents effectuent une demande de part du gâteau comprise dans l'intervalle  $[0,1]$ ,

**si** Le cumul des deux demandes est supérieur à la taille du gâteau **alors**

- Échec de la négociation
- Le gain de chaque joueur est nul

**sinon** – Il y a réussite de la négociation

- Les agents se partagent le gâteau proportionnellement à leurs demandes.

La fonction des gains est la suivante [4]

$$\Pi_{ij} = \begin{cases} \frac{i}{i+j} & \text{si } i + j \leq 1, \\ 0 & \text{sinon.} \end{cases}$$

$\Pi_{ij}$  est le gain du 1<sup>er</sup> agent sachant que : le 1<sup>er</sup> agent a fait une demande égale à "i" et le 2<sup>eme</sup> agent a fait une demande égale à "j"

Les stratégies [4]

Le modèle **d'Ellingsen** présente deux types de stratégie :

**1.** *la stratégie obstinée (stratégie aveugle)*

- l'agent adoptant cette stratégie n'est pas capable d'identifier le type de stratégie adoptée par son adversaire
- sa demande de gâteau est fixée indépendamment de la demande de l'adversaire.

**2.** *la stratégie sophistiquée ou responsable*

- L'agent adoptant cette stratégie est capable d'identifier le type de son adversaire
- Il adapte donc sa demande à celle de son adversaire de manière à éviter l'échec de la négociation

La matrice des demandes peut être présentée de la manière suivante [4]

Stratégies	Obstiné	Sophistiqué
Obstiné	$i$	$1 - j$
$j$	$i$	$1/2$
Sophistiqué	$1 - i$	$1/2$

TAB. 2.3 – Matrice des demandes

- L'ensemble des demandes possibles  $i$  (stratégie obstinée) est supposé fini et noté  $I \subset [0, 1]$ .
- la demande  $r$  d'une stratégie responsable est notée  $\{r\}$
- la réunion de ces deux ensembles de stratégies est notée  $S$  :  $S$  unit d'une part l'ensemble de toutes les demandes possibles pour la stratégie obstinée  $i$  et d'autre part la stratégie sophistiquée  $r$  :  $S = I \cup \{r\}$
- Les stratégies obstinées telles que ( $i < \frac{1}{2}$ ) sont appelées **Modestes**.
- Les stratégies telles que ( $i > \frac{1}{2}$ ) sont appelées **Immodestes**.
- Les stratégies dites **Justes** ( $i = \frac{1}{2}$ ) et avides ( $i=1$ ) sont toujours comprises dans  $I$ .

La matrice suivante présente la matrice des gains  $\mathbf{P}$  de chaque acheteur lorsqu'il y a réussite de la négociation. On a alors  $\Pi_{ir} = i$ ,  $\Pi_{ri} = 1 - i$ ,  $\Pi_{rr} = \frac{1}{2}$ .

Stratégie	Obstiné	Sophistiqué
Obstiné	$i/(i + j)$	$1 - j$
$j/(i + j)$	$i$	$1/2$
Sophistiqué	$1 - i$	$1/2$

TAB. 2.4 – Matrice des gains

En cas d'échec aucun gain ne sera attribué aux acheteurs.

Ellingsen note  $G = \langle S, \Pi \rangle$ , le jeu dans lequel chaque agent de la population exerce une stratégie  $s \in S$  et dont la matrice des gains est  $\Pi$ .

### 2.3.9 Etude Comparative

Parmis les modèles de négociation présentés dans le chapitre 2, on peut dégager un certain nombre de points communs qui permettent de les réifier. Le premier point commun évident à toutes ces formes de négociations est l'implication des ressources (ce qui va être négocié) et de personnes (celles qui vont négocier).

#### 2.3.9.1 Critères de comparaison

**Les ressources :** Les ressources sont les objets de la négociation. Pour le cas des enchères, ce seront des articles comme des tables, des chaises, etc, dans le cas du modèle d'ellingsen, ça sera le gâteau, les ressources qui seront négociées peuvent être soit personnelles, soit communes. Lorsqu'elles sont communes, n'importe qui peut entamer une négociation les impliquant. Lorsqu'elles sont individuelles, seule la personne qui les possède peut engager une négociation qui les implique (cas des enchères). Des préférences sur les ressources peuvent être utiles aux personnes afin de définir quelles sont les ressources qu'elles désirent vivement obtenir et quelles sont celles qui lui sont indifférentes.

**Les personnes :** Dans chacun des modèles présentés, une personne formule une proposition à une ou plusieurs autres personnes. Nous appelons cette personne l'initiateur de la négociation et les personnes à qui la proposition est faite, les participants à la négociation. Bien entendu, dans la vie de tous les jours, nous ne négocions pas de la même façon avec toutes les personnes. Par exemple, on accepte plus facilement les propositions de ses supérieurs que de ses subalternes. Afin de garder cette notion de préférence entre les personnes, on utilise une liste de priorité que l'utilisateur peut modifier à tout moment.

Ainsi, chaque personne peut définir une priorité pour chaque autre personne et peut donc établir une stratégie de négociation basée sur ces priorités.

**Domaines d'application :** Domaines dans lesquels un modèle de négociation peut être appliqué.

**Stratégie de négociation :** Cette caractéristique est très importante; elle concerne le fait de suivre un chemin qui va mener à atteindre un accord, c'est-à-dire elle permet de clarifier chaque point du modèle en apportant des explications et des précisions à suivre du début jusqu'à la fin de la négociation.

**Approche de négociation :** Soit l'approche **Gagnant/Gagnant**, **Gagnant/Perdant** ou **Perdant/Perdant**.

**Durée de Négociation :** Peut être limitée ou illimitée.

**Niveaux de Négociation :** Le nombre de parties qui interviennent pour négocier le partage d'un lot de produit, par exemple (1 :1), (1 :N, N :1) ou (N :M).

### 2.3.9.2 Tableau de comparaison

Critères	Vente aux Enchères	Marchandage	Ellingsen
Modèles			
Les ressources	Article (table, chaise...)	Dollar	Gâteaux
Les Personnes	Vendeur, Acheteur	Initiateur, Participant	Initiateur, Participant
Domaines d'application	Commerce	Economique	- Economique - Politique - Social
Stratégie de négociation	Oui	Oui	Oui
Approche de négociation	1 :1, (1 :N, N :1), N :M	1 :1	1 :1
Durée de négociation	limitée	/	/

TAB. 2.5 – Tableau comparatif des modèles de négociation

## 2.4 Protocole de négociation proposé en Informatique

### 2.4.1 Architecture de Négociation et d'Adaptation de Services Multimédia dans des Environnements Hétérogènes

Grâce aux progrès technologiques récents, les utilisateurs disposent de nos jours d'une grande diversité de nouveaux moyens et plates-formes qui permettent l'accès à l'information n'importe où et n'importe quand.



Les progrès au niveau des moyens d'accès sont accompagnés par une évolution particulièrement marquante du contenu.

Comme les moyens d'accès à l'information sont très hétérogènes, les contenus des serveurs ne peuvent pas être envoyés de la même manière pour tous les clients. Il y a donc un besoin *d'adaptation* de contenu afin de satisfaire les caractéristiques de chaque client cible. Ces caractéristiques incluent les capacités matérielles et logicielles du terminal utilisé ainsi que les préférences de l'utilisateur.

#### 2.4.1.1 Présentation de l'architecture

*L'adaptation du contenu* est définie généralement comme le processus qui transforme un contenu de son état initial vers un état final afin de satisfaire un ensemble de contraintes [26].

Dans cette section, nous allons présenter l'architecture générale de NAC (Négotiation and Adaptation Core). Cette architecture est organisée sous forme de cinq entités qui coopèrent :

- a. Le proxy de communication :** Il assure l'accès au contenu et la communication qui se déroulent classiquement entre le client et le serveur [26].
  - Le proxy reçoit les requêtes des applications clientes et les réponses des serveurs de contenu.
  - Il assure la transmission des requêtes des clients aux serveurs et de la même manière les réponses des serveurs aux applications clientes. Souvent, ces réponses sont adaptées ou modifiées avant qu'elles soient délivrées à leurs destinations finales.
  - le proxy assure aussi la communication orientée négociation avec un module existant côté client (le module UCM).
- b. Le module d'adaptation et de négociation (ANM) :** Il assure l'adaptation et la négociation du contenu de l'architecture. Cela est effectué grâce à l'application d'un ensemble de méthodes de transformation structurelle et d'adaptation de contenu [26] :
  - l'application cliente utilisée, les formats acceptés par le client, la taille d'écran du terminal, etc. Le module coopère avec les autres entités de l'architecture afin de prendre la meilleure décision de négociation (choix de version de contenu, choix de méthode d'adaptation, choix de méthode de transmission du contenu final, etc.).

- c. **Le protocole de négociation** : Grâce à ce protocole, une stratégie de négociation avancée est assurée. Le protocole de négociation définit un mode d'interaction entre le client et le processus de négociation du module ANM. Cette interaction est définie sous forme de requêtes et de réponses. Par exemple, le processus de négociation peut interroger le terminal sur ses capacités et ses préférences courantes ou pour tester si le profil client a subi un changement ou non [26].

#### 2.4.1.2 Architecture de NAC

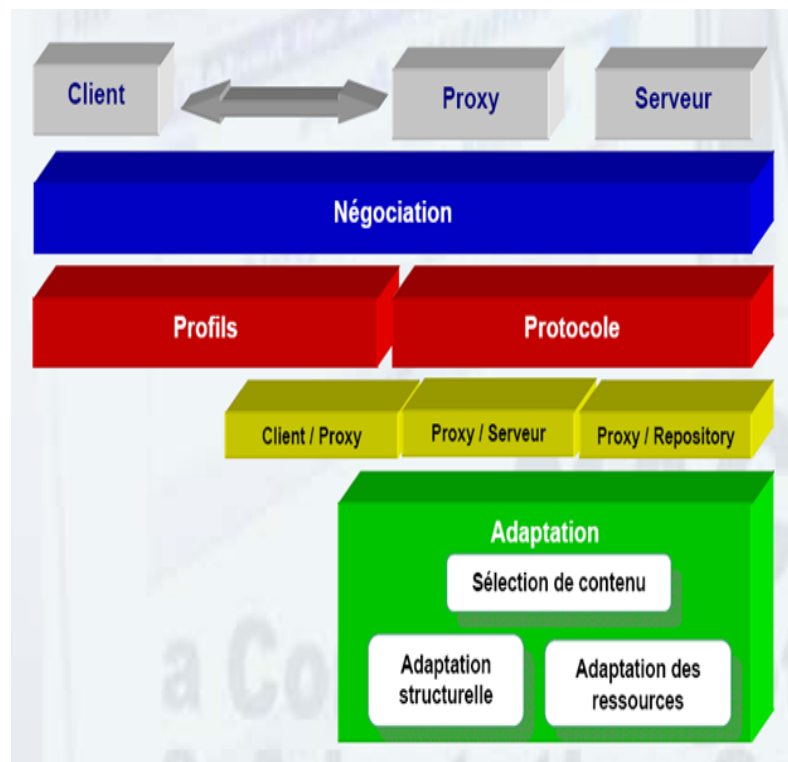


FIG. 2.1 – Architecture de NAC  
[20]

### 2.4.1.3 Avantages/Inconvénients

✓ *Avantages :*

- L’architecture NAC assure la négociation et l’adaptation de contenu dans un environnement hétérogène ;
- Évite l’échange inefficace de contenu dans le cas où le client cible est incapable d’utiliser le contenu source.

✓ *Inconvénients*

- L’utilisation d’un espace mémoire important du côté fournisseur de contenu pour le stockage du contenu d’origine et les différentes versions générées.

## 2.4.2 Protocole de négociation d’annotations de révision au sein d’une équipe enseignante

Ce protocole est présenté par Randriamalaka Noa dans le cadre d’un travail de recherche ”Modélisation de la Négociation d’annotation de revision au sein d’une équipe enseignante” qui a défini une négociation réalisée pendant une réunion, ce protocole adapte le modèle de Baker[26]. Ce protocole de négociation est caractérisé par deux types de participants.

- **Animateur** : C’est le responsable de la gestion et de bon déroulement de la réunion de négociation [26].
- **L’intervenant (Enseignants)** : C’est celui qui participe à la négociation. Il peut ajouter des propositions, voté sur une proposition d’annotation [26].

### 2.4.2.1 Processus de négociation

Pour nous, le processus de négociation est composé de 02 étapes :

- a. Discussions** : Pendant la discussion, tous les membres du groupe peuvent participer et donner leur point de vue indépendamment de la situation. C’est à dire une discussion synchrone en présence, synchrone à distance et une discussion asynchrone à distance. La discussion est composée principalement d’un proposal (proposition en français). Un proposal est l’alternatif de point de vue proposé et exprimé par chaque intervenant [26].

**b. Bilan :**

Il s'agit d'un ensemble de propositions d'annotations<sup>6</sup> finales sur lesquelles les enseignants peuvent voter [26].

Ces propositions finales sont élaborées par l'animateur en tenant compte du déroulement de la discussion :

Soit durant la discussion, il existe des propositions d'annotations qui ont plus de voix que les autres pas de construction d'annotations. L'animateur prend ces propositions comme propositions d'annotations finales que les membres de groupes doivent voter ces propositions de nouveau.

Sinon, c'est à l'animateur de reconstruire des propositions d'annotations qui vont être à la suite proposées au groupe pour être l'objet d'un vote.

**2.4.2.2 Situations de réunion de négociation :**

Les configurations de travail du groupe sont multiples et les enseignants sont dispersés géographiquement ou physiquement proche. Donc, ils peuvent travailler de manière synchrone ou asynchrone, en même temps ou non et en même lieu ou non [26].

Les intervenants du groupe travaillent :

- a. En un même lieu :** Cette situation correspond à la réunion en présence. C'est à dire que les enseignants se trouvent dans la même salle pour négocier un ou plusieurs paquets d'annotations. Au départ l'animateur envoie un message à tous les membres du groupe pour annoncer la tenue d'une telle réunion. Il ou elle envoie en même temps l'ordre du jour de cette réunion. L'ordre de jour est caractérisé et composé par le *negotia* et l'état initial. Plus précisément, l'animateur a déjà édité et bien défini les deux composants de la négociation d'annotation le(s) *negotia(s)* et l'état initial (les états initiaux) en précisant la date de début et la durée de la réunion (Délai), avant d'envoyer le message aux membres de l'équipe enseignante. Quand la réunion commence, il ou elle doit introduire et expliquer le contexte du thème de la négociation, pour le faire il ou elle a deux possibilités : premièrement, l'animateur envoie un message aux membres pour se reporter à l'état initial ou les états initiaux,

---

<sup>6</sup>Désigne toute explication, scolie ou critique associée à une page web, selon le W3C.

soit il ou elle explique le contexte verbalement. Chaque intervenant peut exprimer sa position verbalement ou par l'aide des outils informatiques à sa disposition jusqu'à la fin de la réunion. Chaque position est caractérisée par la proposition d'annotations [26].

- b. En deux lieux différents :** Nous parlons d'une situation en même temps et lieux différents. C'est à dire les enseignants ne sont pas dans la même salle mais se trouvent sur des lieux différents. La négociation met en relation des enseignants à distance via les moyens de télécommunication tel que l'Internet. Ils peuvent alors discuter, travailler en temps réel sur des bloc-notes électroniques partagés voire mettre au point une application informatique. L'animateur doit préciser et signaler seulement aux membres du groupe la date et l'heure de la réunion comme quoi les membres se connectent le jour de la réunion.

Nous voulons parler de téléconférence et les écrans partagés dans cette situation. Nous adoptons la communication parallèle, c'est à dire le temps d'échanges est identique et maximum pour chacun. Ceci dans le but d'éviter la monopolisation de la communication. Les enseignants peuvent faire une saisie par clavier en plus de la communication orale comme dans la situation synchrone en présence [26].

- c. Au même instant :** A partir du moment où les intervenants sont éloignés géographiquement, organisationnellement ou tout simplement en déplacement, nous pouvons parler d'une situation à distance. Cette situation rassemble à un forum de discussion mais la seule différence est qu'en plus de la discussion et négociation, les intervenants peuvent annoter. L'animateur lance les différentes réunions de négociation en précisant leur durée. Les intervenants peuvent proposer et participer aux différentes réunions de négociation de leur choix mais il faut qu'ils se souviennent de la durée et respectent les différentes étapes de la négociation.

Dans cette configuration, toute personne peut effectuer ses tâches au sein du groupe à son propre rythme tout en profitant des fonctionnalités du système [26].

### 2.4.2.3 Avantages/Inconvénients

✓ *Avantages :*

- Permet aux participants de comprendre et de s'exprimer facilement ;
- L'ensemble des mouvements de dialogue garantit le résultat final.

✓ *Inconvénient :*

- La mise en œuvre d'une telle négociation demande un coût très élevé.

## 2.4.3 Etude Comparative des protocoles de négociation

### 2.4.3.1 Critères de comparaison [14]

Pour l'étude comparative des protocoles de négociation, on utilise les critères de comparaison suivants :

**Domaines d'application :** Se sont les domaines dans lesquels le protocole de négociation peut être utilisé.

**Informatique ou non Informatique :** Ce critère permet d'indiquer si le modèle de négociation est utilisé dans le cadre informatique ou non informatique.

**Durée de négociation :** La durée de négociation peut être limitée ou illimitée.

**Adaptation :** Indique si le protocole de négociation utilise une adaptation (prévoir plusieurs valeurs pour le même attribut de négociation.)

**Hétérogénéité :** Ce critère indique si le protocole de négociation utilisé, fonctionne dans un environnement hétérogène.

### 2.4.3.2 Tableau de comparaison[14]

Modèles Critères	Protocole de négociation et d'adaptations de contenu	Protocole de négociation d'annotation de révision au sein d'une équipe enseignante
Informatique ou non informatique	Informatique	Non informatique
Domaines d'application	Tout type d'application Web	Enseignement
durée de négociation	/	Limitée
Adaptation	Oui	Non
Hétérogénéité	Oui	Non

TAB. 2.6 – Tableau comparatif des protocoles de négociation

## 2.5 Protocole de négociation proposé en Théorie des jeux

### 2.5.1 Le problème de rendez-vous

Le problème du rendez-vous est une situation d'exemple de la théorie des jeux. La situation de base est un jeu à somme non nulle égale. Si les joueurs arrivent au même endroit au même moment, ils gagnent tous la même chose, les autres situations sont perdantes [7].

$J_1/J_2$	rendez-vous	ailleurs
rendez-vous	(1;1)	(0;0)
ailleurs	(0;0)	(0;0)

La solution est évidente, mais ce jeu de base présente des variantes plus intéressantes

#### 2.5.1.1 Variantes

- Lorsque le jeu est légèrement dissymétrique : chaque joueur a un lieu préféré, il gagne un peu plus lorsque le rendez-vous s'y produit. La matrice de gain est alors :

$J_1/J_2$	cinéma	fête
cinéma	(2;1)	(0;0)
fête	(0;0)	(1;2)

- Lorsque le jeu fait participer un nombre important de joueurs, et que le résultat dépend du nombre  $p$  de joueurs qui se coordonnent : il y a gain s'il y a au moins  $N$  participants. La matrice est alors :

1/autres	$p < N$	$p < N$
fête	2	1
absent	0	1

- Lorsque le jeu est répété, et que le seul lien de communication est le résultat de la partie précédente.
- Lorsque le jeu n'est pas répété, mais que la communication est dégradée entre les deux joueurs (ils peuvent envoyer des messages, mais ils ne peuvent pas savoir si le message est bien parvenu). C'est la variante des « généraux byzantins » : s'ils attaquent ensemble leur ennemi ottoman sans que celui-ci connaisse leur plan, ils gagnent, sinon ils perdent. Ils doivent envoyer des messagers pour communiquer entre eux, mais pas trop sinon leur ennemi risque de capturer un messager porteur du plan. En fonction des probabilités que respectivement le messager se perde et se fasse capturer, il faut calculer le nombre optimal de messagers à envoyer.

### 2.5.2 Système de vote

Les systèmes de vote sont utilisés pour élire une option (Obligation de choisir entre deux choses) parmi les différentes options possibles. Les plus simples concernent un choix entre une option et le statu quo. Cela revient à proposer l'option et à recueillir les votes pour et les votes contre cette option [13].

Les systèmes de vote sont caractérisés par les entités suivantes :

- un ensemble d'agents  $A = \{1, \dots, n\}$  ;
- un ensemble d'options  $X$  ;
- chaque agent  $i$  a des préférences sur les options.

les options sont appelées candidats et les agents sont appelés votants



Considérons le problème suivant : soit un ensemble  $A$  de  $i$  candidats et un ensemble  $X$  de votants. Chaque votant  $i$  de l'ensemble  $A$  classe obligatoirement tous les candidats sous forme d'une liste selon ses préférences.

Nous supposons qu'il n'y a pas d'égalité au sein de ces listes. Nous représentons ces listes de manière verticale depuis les candidats les plus préférés en haut de la liste jusqu'aux moins préférés en bas de la liste.

### 2.5.3 Etude comparative des protocoles de négociation proposés en théorie des jeux

Pour l'étude comparative des protocoles de négociation, on utilise les critères de comparaison suivants :

#### 2.5.3.1 Critères de comparaison

**Domaines d'application :** Sont les domaines d'application dans lesquels le protocole de négociation peut être utilisé.

**Informatique ou non Informatique :** Ce critère permet d'indiquer si le modèle de négociation est utilisé dans le cadre informatique ou non informatique.

**Durée de négociation :** La durée de négociation peut être limitée ou illimitée.

**Approche de négociation :** Soit l'approche **Gagnant/Gagnant**, **Gagnant/Perdant** ou **Perdant/Perdant**.

**Niveaux de Négociation :** Nombre de parties qui interviennent pour négocier ((1 :1), (1 :N, N :1) ou (N :M)).

### 2.5.3.2 Tableau de comparaison

modèles Critères	Problème de Rendez-Vous	Système de Vote
domaines d'application	Tous les Domaines (commerce, économie,...)	Tous les Domaines (commerce, économie,...)
Informatique ou non Informatique	Informatique	Non Informatique
Niveaux de négociation	(1 :N,N :1)	(N :M)
Duré de négociation	limitée	limitée
Approche de négociation	Gagnant/Gagnant Perdant/Perdant	Gagnant/Gagnant Perdant/Perdant

TAB. 2.7 – Tableau comparatif des modèles de négociation

## 2.6 Systèmes de négociation

Dans cette section, nous présentons des systèmes de négociation informatiques en donnant pour chaque système ses caractéristiques et ses fonctionnalités

### 2.6.1 HERMES

HERMES est un système d'argumentation qui supporte une discussion coopérative ou non-coopérative sur le web. Un groupe de protagonistes <sup>7</sup> peuvent utiliser HERMES pour exprimer leur point de vue, leur réclamation et ou jugements, dans le but d'informer ou de convaincre, selon le genre d'interaction [2].

HERMES utilise le concept de discussion <sup>8</sup> (et pas celui de négociation). Lors de cette discussion, les protagonistes peuvent exprimer ou bien un problème (issue), une position (alternative), une position ou une contrainte. Chaque type est caractérisé graphiquement par une icône spécifique [2].

<sup>7</sup> Personne qui joue le rôle principal, ou l'un des rôles principaux dans une affaire.

<sup>8</sup> Débat, examen de vues contradictoires.

## 2.6.1.1 Caractéristiques du système

<b>Supporter</b>	Argumentation, discussion coopérative ou non
<b>Etat actuel</b>	Une interface de discussion hiérarchisée (voire la figure 2.4)
<b>Fonction</b>	Exprimer des arguments
<b>Diffusion géographique</b>	Asynchrone sur le web

TAB. 2.8 – Caractéristiques du système ” HERMES”

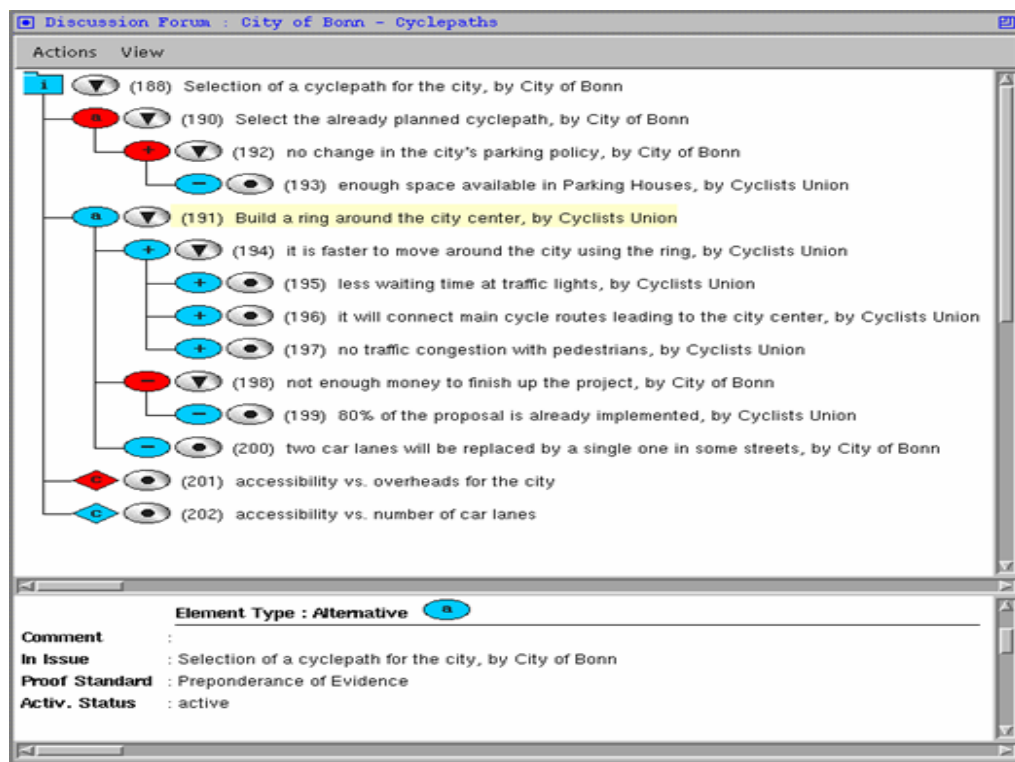


FIG. 2.2 – Interface de HERMES

## 2.6.2 C-CHENE

C-CHENE [baker et al. 1995] permet à différents protagonistes de discuter et d'exprimer leurs arguments grâce à une interface composée de deux fenêtres :

- fenêtre de construction : permet de communiquer en tapant un texte librement, [8]
- fenêtre de communication : permet de structurer les communications aux moyens d'*Actes communicatifs* [8] qui sont sous forme de boutons et sont groupés selon leurs fonctions [26]

L'interface structurée est composée de vingt-quatre actes communicatifs divisés en quatre sections [8]

- La première consiste à construire la chaîne en utilisant les actes communicatifs " Je propose de", "Pourquoi", etc.
- La deuxième comporte des actes communicatifs qui permettent d'arriver à un accord, par exemple : "OK", "Es-tu d'accord", etc.
- La troisième a pour rôle de contrôler l'interaction " Attends", "Par ou on commence?", etc.
- La dernière consiste à faire quelque chose d'autre, "Regarde L'expérimentation <sup>9</sup>".

---

<sup>9</sup>*action d'expérimenter, de vérifier, d'éprouver par des expériences.*

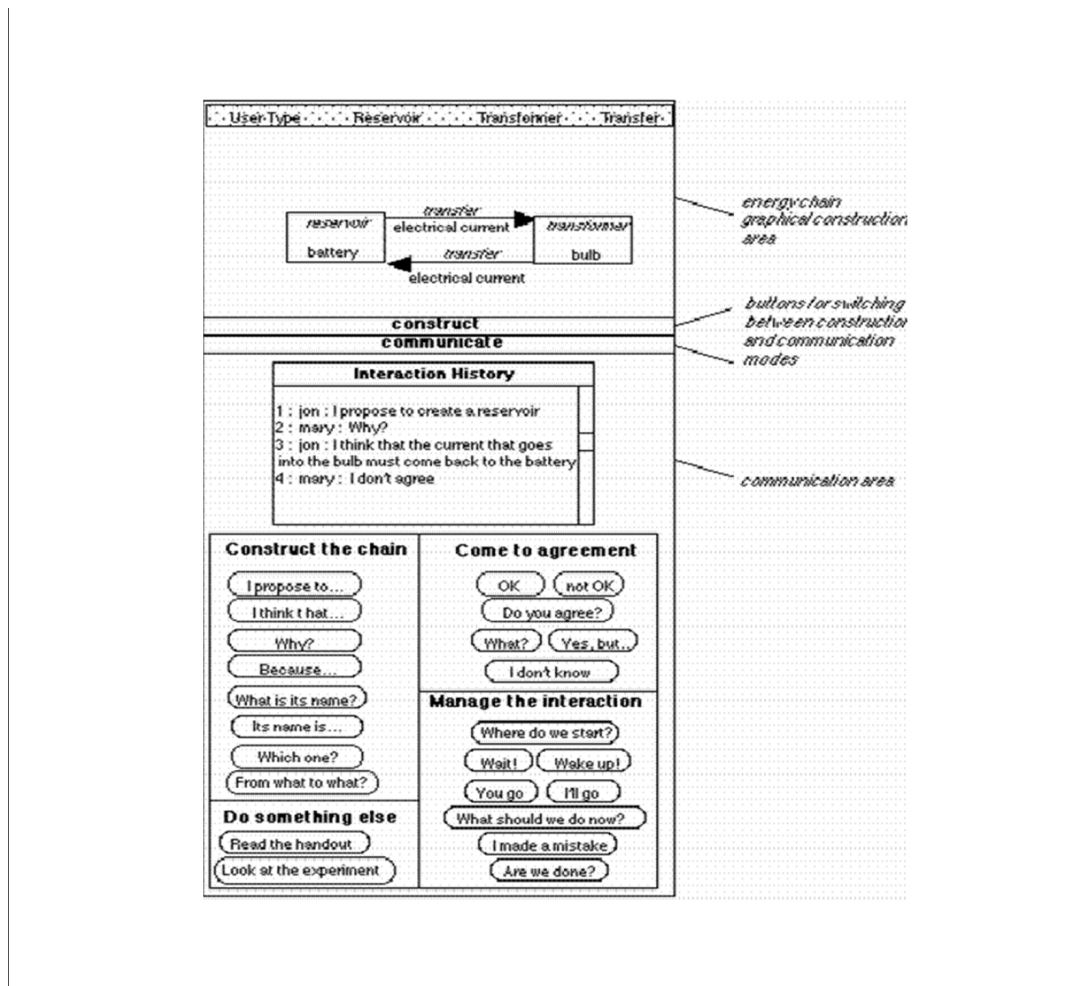


FIG. 2.3 – Interface de C-CHENE

## 2.6.3 Etude comparative des systèmes de négociation

### 2.6.3.1 Critères de comparaison [14]

**Mode de communication :** Indique si le système de négociation utilisé fonctionne en mode synchrone ou asynchrone.

**Informatique ou non informatique :** Ce critère permet d'indiquer si le modèle de négociation est utilisé dans le cadre informatique ou non informatique.

**Domaine d'application :** Ce critère définit les domaines dont lesquels un modèle de négociation peut être appliqué.

**Type du système :** Le type du système peut être un système de discussion ou de négociation.

### 2.6.3.2 Tableau de comparaison[14]

Critères \ Systèmes	<b>HERMES</b>	<b>C-CHENE</b>
Mode de communication	Asynchrone	Synchrone
Informatique ou non informatique	Informatique	Informatique
Domaine d'application	Tout Type d'application accessible par le Web	Domaine de la physique
Type de système	Système de discussion	Système de négociation

TAB. 2.9 – Tableau comparatif des systèmes de négociation

## 2.7 Conclusion

L'étude comparative faite dans ce chapitre sur les modèles informatiques, les modèles de la théorie des jeux, les protocoles de négociation proposés par les chercheurs et les systèmes de négociation, nous a permis de comprendre, différents, concepts et techniques utilisés dans la négociation. Plusieurs protocoles de négociation basés sur des modèles informatiques ont été proposés dans la littérature, mais aucun n'a traité la vente de lots de produits partageables. Cela nous a conduit à proposer un protocole de négociation qui se base sur des modèles de la théorie des jeux (La Vente aux Enchères et Ellingsen), et qui prend en charge l'aspect partageable des lots de produits mis en vente en ligne. Le protocole de négociation proposé est l'étude du chapitre suivant.

# Chapitre 3

## Proposition d'un protocole de négociation

### 3.1 Introduction

Aujourd'hui les enchères en ligne constituent un grand domaine pour la vente et l'achat des produits. Pour cela, plusieurs travaux se sont préoccupés de la conception et de la réalisation des modèles de vente aux enchères en ligne de plusieurs produits.

Dans le cadre de ce mémoire, nous nous sommes fixé l'objectif de concevoir et de réaliser un protocole de négociation pour la vente aux enchères des lots de produits partageables en se basant sur les concepts des modèles de la théorie des jeux. Le protocole proposé et appelé NIGT(Negotiation Involving Game Theory)



## 3.2 Architecture du protocole NIGT

### 3.2.1 Architecture générale

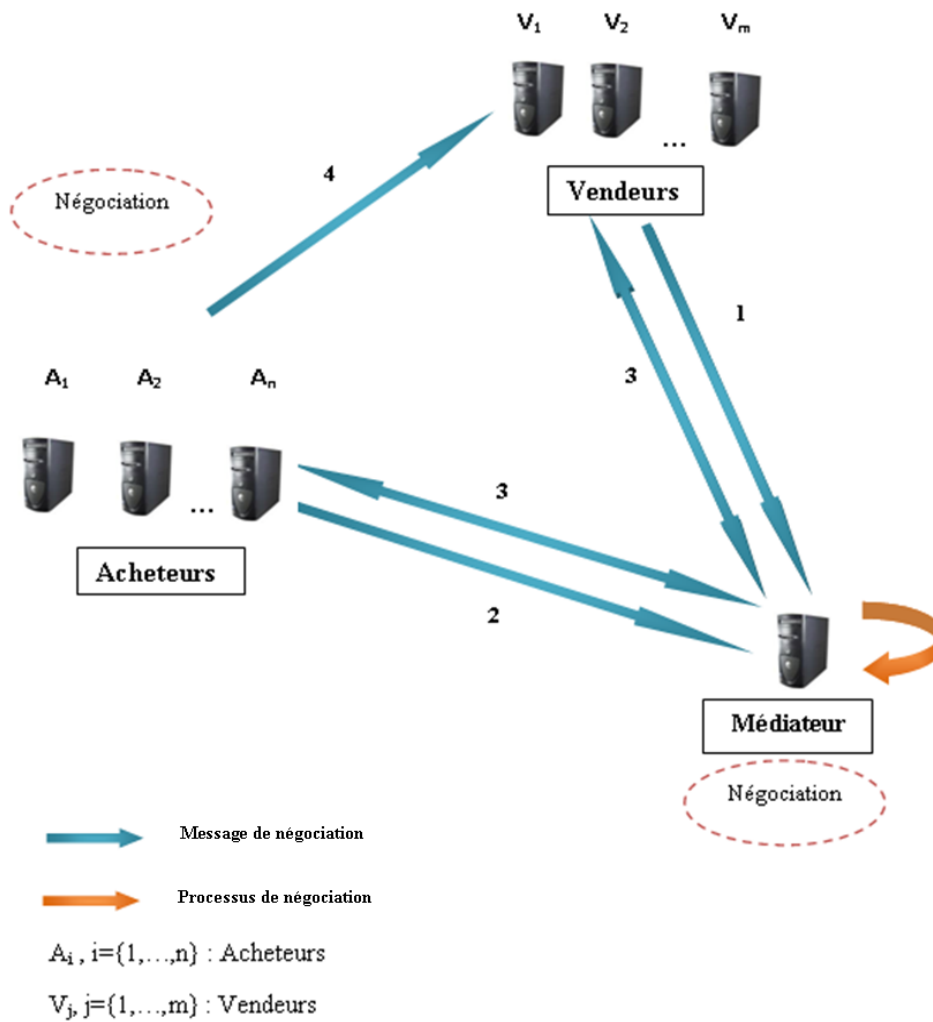


FIG. 3.1 – Architecture générale du protocole proposé

1. Les vendeurs proposent un lot de produit partageables ;
2. Les acheteurs proposent des prix du lot de produit ;
3. Résultat après négociation ;
4. Les acheteurs paient le produit.

### 3.2.2 Architecture Détaillée du Composant Négociation

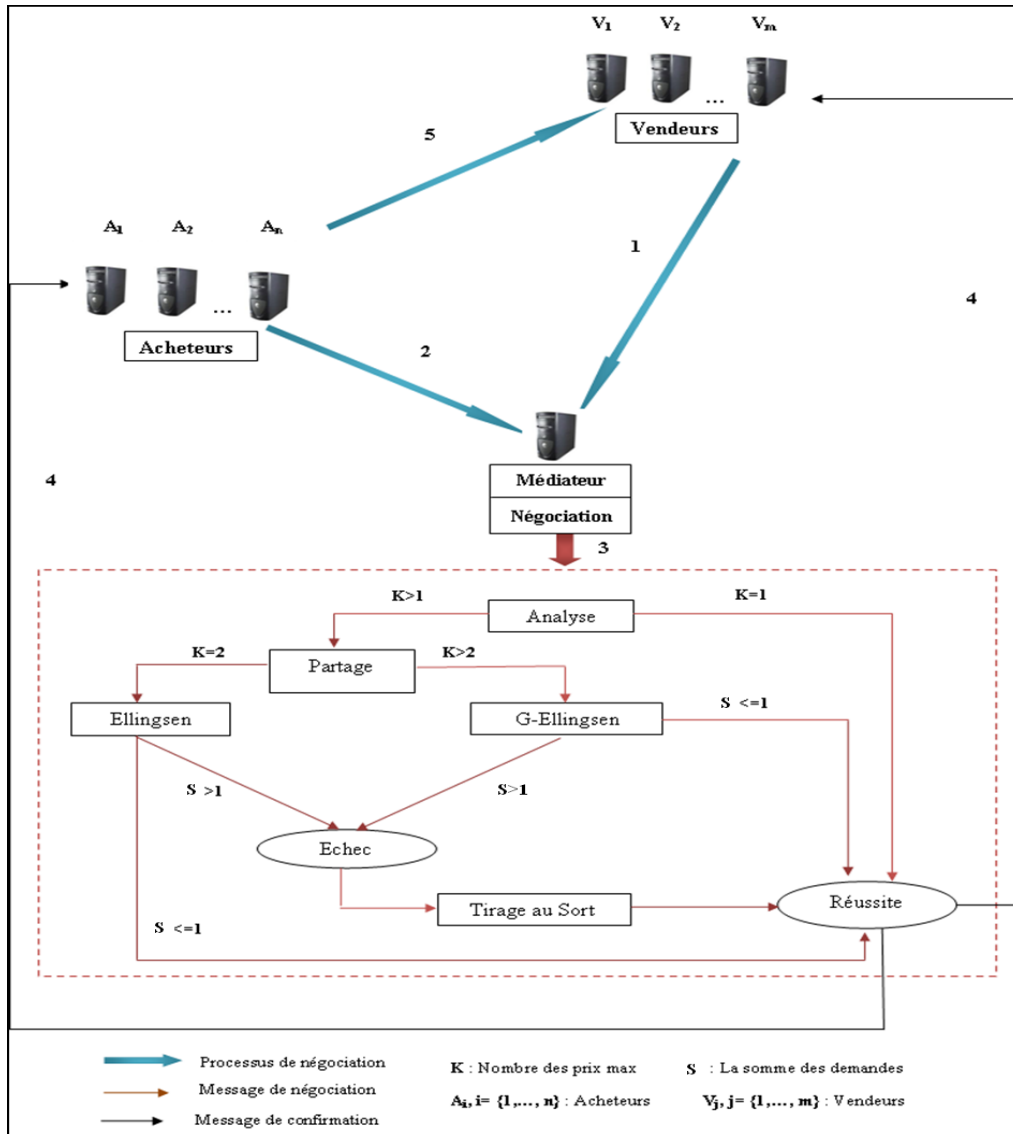


FIG. 3.2 – Architecture détaillée du protocole proposé

1. Les vendeurs proposent un lot de produit partageables ;
2. Les acheteurs proposent des prix du lot de produit ;
3. Négociation ;
4. Le médiateurs confirme les résultats aux acheteurs et aux vendeurs ;
5. les acheteurs paient le produit acheté.

### 3.3 Mode de fonctionnement du protocole de négociation

#### 3.3.1 Hypothèses

Considérons une enchère avec  $m$  vendeurs  $V_1, \dots, V_m$  et un nombre  $n$  d'acheteurs  $A_1, \dots, A_n$ . Considérons ensuite qu'un lot du produit partageable  $L$  disponible à la vente. Chaque acheteur  $A_i, i = 1, \dots, n$  désire acquérir tout le lot ou une partie du lot. Chaque acheteur  $A_i$  a une valuation  $Val_i, i = 1, \dots, n$  pour le lot (c'est-à-dire la valeur qu'il pense que le lot a) et enchérise en soumettant une offre  $O_i \leq Val_i, i = 1, \dots, n$ . Les différentes offres (prix) proposées ne sont connues que par le vendeur et le médiateur.

#### 3.3.2 Fonctionnements

- ✓ S'il y a un seul acheteur qui a soumis une offre plus grande que les autres, il remportera le lot.
- ✓ Sinon, s'il y a plusieurs acheteurs qui ont soumis la même offre maximale, le médiateur procédera au **partage** du lot.
  - Si l'offre maximale est donnée par deux acheteurs, le partage s'effectuera en appliquant le modèle **d'Ellingsen**[4].
  - Si par contre, il y a plus de deux acheteurs qui ont donné la même offre maximale, une généralisation du modèle **d'Ellingsen** sera appliquée pour effectuer le partage.

#### 3.3.3 Résultats

- ✓ **Un seul gagnant** : C'est le cas où il y a une seule offre maximale ou dans le cas où il y a eu recours au Tirage au Sort suite à l'échec de la négociation. Dans ce cas,

l'acheteur gagnant paye un prix égale à l'offre qu'il a proposé.

- ✓ **Plusieurs gagnants** : C'est le cas où il y a réussite de la négociation sur le partage entre les acheteurs. Dans ce cas, chaque acheteur gagnant paye un prix correspondant à la part qu'il a obtenue du partage. Ce prix est égale au pourcentage de la part multiplié par l'offre maximale proposée.

## 3.4 Processus général du protocole de négociation

Le protocole de négociation fait intervenir trois entités principales :

- **Vendeur** : l'agent qui propose le lot pour la vente,
- **Acheteur** : l'agent qui soumet des offres sur un lot,
- **Médiateur** : l'agent qui assure le rôle de négociateur (Analyse, Partage, Tirage au sort).

### 3.4.1 Procéssus général

#### 1. Initialisation

- Les vendeurs annoncent la vente des lots de produits.
- Les acheteurs font leurs propositions sur un lot de produit (on s'intéresse au processus de la vente d'un lot, le même processus est appliqué sur la vente des autres lots).

#### 2. Enchère

- Le médiateur analyse les propositions des acheteurs et renvoie le prix maximal et le nombre des prix maximaux proposés.

#### 3. Partage

##### a. Ellingsen

- Le médiateur reçoit les demandes, appartenant à l'intervalle  $[0, 1]$ , faites par les deux acheteurs ensuite il calcule la somme de ces demandes. La somme peut être supérieur à **1** ou inférieure ou égale à **1**.
- Le médiateur effectue le partage du lot entre les deux acheteurs.
- Le médiateur fait appel au module Tirage au Sort en cas d'échec du partage entre les deux acheteurs.

##### b. G-Ellingsen(généralisation du modèle Ellingsen)

- Le médiateur calcule la somme des demandes faites par les acheteurs concernés par le partage. Elle peut être supérieure à **1** ou inférieure ou égale à **1**.

- Le médiateur effectue le partage du lot entre les acheteurs concernés en cas de réussite de la négociation.
- Le médiateur fait appel au module Tirage au Sort en cas d'échec du partage entre les acheteurs concernés.

### c. Tirage au Sort

- Le médiateur exécute le Tirage au Sort entre les acheteurs en cas d'échec du partage.

## 4. Résultat

- En cas de réussite du partage, chaque acheteurs aura une part du lot.
- En cas d'échec du partage, l'un des acheteur tiré au sort aura tout le lot.

Le processus de négociation est illustré par la figure suivante.

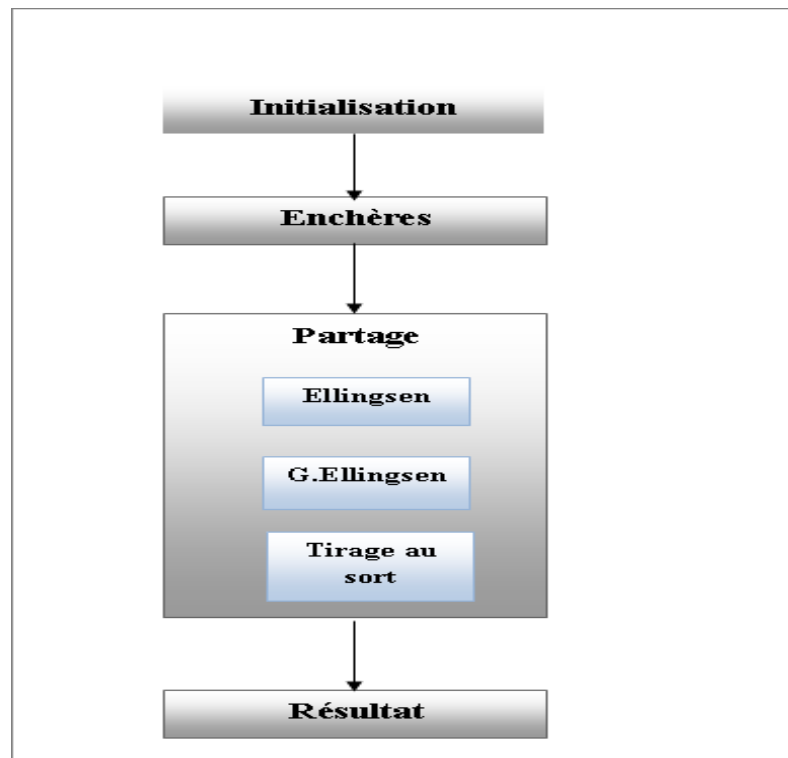


FIG. 3.3 – Procéssus de négociation

## 3.5 Modélisation du protocole de négociation par la théorie des jeux

### 3.5.1 Définition des entités

**Joueurs :** Acheteurs.

**Agent :** Médiateur.

#### Modèle d'enchère

- Un lot de produit partageable  $L$  est mis à la disposition des joueurs ;
- Le joueur  $J_i, i = 1, \dots, n$  a une valuation  $Val_i \geq 0$  (la valeur qu'il pense que le lot a) ;
- Chaque joueur  $J_i, i = 1, \dots, n$  soumet une offre  $O_i$  pour ce lot  $L$  qui est vérifié par l'agent ;
- L'agent analyse les offres  $O_i, i = 1, \dots, n$  ;
- Le joueur  $J$  qui a soumet l'offre la plus grande  $O_j$  remporte le lot ;
- Le gain du joueur  $J$  est :  $\Pi_j = Val_j - O_j$ .

#### Modèle d'Ellingsen

- Le modèle d'Ellingsen est appliqué dans le cas où deux joueurs  $J_1$  et  $J_2$  soumettent la même offre maximale  $O = O_1 = O_2$  ;
- Le lot  $L$  est de taille égale à  $\mathbf{1}$  ;
- Les deux joueurs  $J_1$  et  $J_2$  effectuent respectivement une demande  $U_1$  et  $U_2$  qui appartiennent à l'intervalle  $[0, 1]$  ;
- L'agent analyse les demandes effectuées par les joueurs  $J_1$  et  $J_2$ .
- Les gains des joueurs  $J_1$  et  $J_2$  (si  $U_1 + U_2 \leq 1$ ) sont donnés respectivement comme suit :

$$\Pi_1 = \frac{U_1}{U_1 + U_2} ;$$

$$\Pi_2 = \frac{U_2}{U_1 + U_2} .$$

#### Tirage ou Sort

- Dans le cas d'échec du partage (si  $U_1 + U_2 > 1$ ), un Tirage au Sort avec l'utilisation de la fonction random pour le Tirage d'un joueur parmi  $J_1$  et  $J_2$  (ceux concernés

par le partage) est effectué par l'agent.

- Le gain du joueur  $J_i, i = 1, 2$  est donné par :

$$\Pi_i = \begin{cases} Val_i - O_i, & \text{avec une probabilité } P = \frac{1}{2}, \\ 0, & \text{avec une probabilité } q = 1 - p. \end{cases}$$

### Modèle G.Ellingsen :

- Le modèle **G.Ellingsen** est une généralisation du modèle **d'Ellingsen**. Il est appliqué dans le cas où plusieurs joueurs  $J_1, \dots, J_k$  soumettent la même offre maximale  $O = O_{J_1} = \dots = O_{J_k}$  avec  $k > 2$ ;
- Le lot  $L$  est de taille égale à 1;
- Chaque joueur  $J_i, i = 1, \dots, k$  effectue une demande  $U_i, i = 1, \dots, k$  qui appartient à l'intervalle  $[0, 1]$ ;
- L'agent analyse les demandes effectuées par les joueurs;
- Le gain du joueur  $J_i, i = 1, \dots, k$  (si  $\sum_{i=1}^k U_i \leq 1$ ) est donné par :  
 $\Pi_i = \frac{U_i}{\sum_{i=1}^k U_i}$  ; tel que  $\sum_{i=1}^k \Pi_i = 1$  ;
- Dans le cas d'échec du partage (si  $\sum_{i=1}^k U_i > 1$ ), un Tirage au Sort d'un joueur parmi  $J_1, \dots, J_k$  est effectué par l'agent ;
- Le gain du joueur  $j_i, i = 1, \dots, k$  est donné par :

$$\Pi_i = \begin{cases} Val_i - O_i, & \text{avec une probabilité } P = \frac{1}{k}, \\ 0, & \text{avec une probabilité } q = \frac{k-1}{k}. \end{cases}$$

## 3.6 Protocole de négociation

$Ag$  : Agent médiateur ;

$J_i, i = 1, \dots, n$  : Ensemble des joueurs ;

$O_i$  : Offre proposée par le joueur  $J_i$  ;



$Val_i$  : La valeur que le joueur  $J_i$  pense que le bien a ;

$U_i$  : La demande faite par le joueur  $J_i$  ;

$\Pi_i$  : Le gain du joueur  $J_i$  ;

$\mathbf{M}$  : Ensemble des offres maximales proposées ;

$Max(O_1, O_2, \dots, O_n, O_{max})$  : Une fonction qui renvoi le maximum ;

$Cardrdina(O_1, O_2, \dots, O_n, card(M))$  : Une fonction qui renvoi le nombre de maximums qui existent ;

$\mathbf{Elling1}(U_1, U_2, \Pi_1)$  : Une fonction qui renvoie le gain du joueur 1 ;

$\mathbf{Elling2}(U_2, U_1, \Pi_2)$  : Une fonction qui renvoie le gain du joueur 2 ;

$\mathbf{Random}(T[n], i, k, Random)$  : Une fonction qui génère un nombre aléatoire,  $T[n]$  : tableau qui contient les numéros des joueurs ;

$\mathbf{somme}(T[U_i], i, k, S)$  : Une fonction qui renvoi la somme des demandes faites par  $k$  joueurs

$\mathbf{Gain}(S, U_i, i, k, \Pi)$  : Une fonction qui renvoi le gain du joueur  $i, i = 1, \dots, k$  ;

### Debut

- Un lot de produit est mis aux enchères. Il y a  $n$  joueurs qui veulent le remporter ;
- Chaque joueur  $J_i, i = 1, 2, \dots, n$  a une valuation  $Val_i \geq 0$  ;
- Chaque joueur  $J_i, i = 1, 2, \dots, n$  soumet une offre  $O_i$  pour ce bien.
- le médiateur consulte la liste des joueurs ainsi que leurs prix proposés.

**Si** ( $card(M) = 1$ ) **alors**

- Le joueur qui a soumis l'offre la plus haute remporte le bien.
- $\Pi_i = Val_i - O_i$ .

**Fin**

**Si** ( $card(M) = 2$ ) **alors**

- ✓ Partage du lot entre les deux joueurs  $J_1$  et  $J_2$  ayant soumis l'offre maximale en adaptant le modèle d'Ellingsen :
- Chacun des deux joueurs négocie sur le partage du lot de produit de taille égale à 1 ;
- Les deux joueurs  $J_1$  et  $J_2$  effectuent respectivement une demande  $U_1$  et  $U_2$  qui appartient à l'intervalle  $[0,1]$  ;
- Le médiateur analyse les demandes  $U_i, i = 1, 2$  des joueurs.

**Si**  $((U_1 + U_2) \leq 1)$  **alors**

- Réussite du partage ;
- Appel Elling1() ;
- Appel Elling2() ;

**Sinon**  $((U_1 + U_2) > 1)$

- Echec du partage ;
- Appel Random() ;
- Le gain du joueur  $J_i, i = 1, 2$ , est  $\Pi_i$  tel que :

$$\Pi_i = \begin{cases} Val_i - O_i, & \text{avec une probabilité } P = \frac{1}{2}, \\ 0, & \text{avec une probabilité } q = 1 - p. \end{cases}$$

**FinSi**

**FinSi**

**Si**  $(card(M) = k > 2)$

Partage du lot entre les joueurs  $J_1, \dots, J_k$  ayant soumis l'offre maximale en adaptant le modèle G-Ellingsen :

- Chacun des joueurs négocie sur le partage du lot de produit de taille égale à 1 ;
- Chaque joueur  $J_i, i = 1, \dots, k$  effectue une demande  $U_i, i = 1, \dots, k$  qui appartient à l'intervalle  $[0, 1]$  ;

Le médiateur analyse les demandes  $U_i, i = 1, \dots, k$  des joueurs.

En Appliquant G-Ellingsen

**Si**  $(S \leq 1)$  **alors**

- Réussite du partage ;

– Appel Gain() ;

**Sinon** ( $S > 1$ )

– Echech du partage ;

– Appel Random()

– Le gain du joueur  $J_i, i = 1, \dots, k$  est  $\Pi_i$  tel que :

$$\Pi_i = \begin{cases} Val_i - O_i, & \text{avec une probabilité } P = \frac{1}{k}, \\ 0, & \text{avec une probabilité } q = \frac{k-1}{k}. \end{cases}$$

**FinSi**

**FinSi**

**Fin**

### 3.7 Caractéristiques du protocole

Le protocole que nous proposons a les caractéristiques suivantes :

1. **Modèle** : est un modèle basé sur des modèles de la théorie des jeux [5, 4].
2. **Sujets de vente** : sont des lots de produits partageables (livres, terrain, etc.)
3. **Durée de la négociation** : la durée de la négociation est illimitée.
4. **Mono-attributs** : la négociation concerne un seul attribut.
5. **Indirecte** : La négociation est faite indirectement entre les acheteurs à travers un médiateur.
6. **Niveaux de négociation** : plusieurs acheteurs négocient le partage d'un lot de produit avec plusieurs acheteurs.
7. **Stratégie** : la négociation entre les acheteurs est basée sur la confidentialité. Chaque partie préfère garder secrète l'information concernant la stratégie qu'elle va appliquer pour éviter que la partie adverse ne l'utilise en sa faveur. La connaissance de la stratégie d'une partie par la partie adverse réduit le profit que le propriétaire de la stratégie aurait pu tirer de la négociation si sa stratégie était restée secrète.
8. **Affichage des prix** : les prix proposés par les acheteurs ainsi que le prix de réserve ne seront pas affichés.
9. **Objectifs** : sont les objectifs posés par les vendeurs et les acheteurs
  - **Vendeur** : la vente de tout le lot.
  - **Acheteur** : avoir soit tout le lot ou bien une partie du lot.

## 3.8 Conclusion

Dans ce chapitre, nous avons présenté le protocole NIGT (Negotiation Involving Game Theory) que nous avons proposé pour prendre en charge la vente aux enchères en ligne des lots de produits partageables. L'implémentation du protocole proposé est le sujet du chapitre suivant.

# Chapitre 4

## Implémentation

### 4.1 Introduction

Dans ce chapitre, nous allons présenter l'application que nous avons réalisé, ses différentes interfaces ainsi que les outils et les logiciels utilisés.

### 4.2 Implémentation

#### 4.2.1 Outils et logiciels de développement utilisés

Pour la mise en place de notre application, nous avons choisi de la développer en langage Java [22] sous l'environnement NetBeans [12], ainsi que Php pour les bases de données.

#### 4.2.2 JAVA

Java est un langage de programmation orientée objet. Sa syntaxe générale est très proche de celle du C. Il est doté d'une API <sup>1</sup> très riche qui lui permet d'être utilisé dans de divers domaines informatique (Web, Interface graphique, réseaux...etc.). En plus de cela JAVA assure la portabilité vers de divers systèmes [22].

Java a les avantages suivants.

- JAVA est un langage multiplateformes qui permet aux concepteurs, selon le principe : " write once, run every where" d'écrire un code capable de fonctionner dans tous les environnements (quelque soit le système d'exploitation),
- JAVA est un langage orienté objet, simple qui réduit le risque d'erreurs et d'incohérence,

---

<sup>1</sup>Application Programming Interface, c'est-à-dire une interface de programmation.

- JAVA est doté d'une riche bibliothèque de classes comprenant la gestion des interfaces graphiques (fenêtre, boîte de dialogue),
- Un accès simplifié aux bases de données, soit à travers la passerelle JDBC-ODBC ou à travers un pilote JDBC spécifique au SGBD.

### 4.2.3 NetBeans

NetBeans est à l'origine un EDI <sup>2</sup>Java. NetBeans fut développé à l'origine par une équipe d'étudiants à Prague, racheter ensuite par Sun Microsystems. Quelque part en 2002, Sun a décidé de rendre NetBeans open-source [12].

Mais NetBeans n'est pas uniquement un EDI Java. C'est également une plateforme, qui nous permet d'écrire nos propres applications Swing <sup>3</sup>. Sa conception est complètement modulaire : Tout est module, même la plateforme. Ce qui fait de NetBeans une boîte à outils facilement améliorable ou modifiable. La license de NetBeans permet de l'utiliser gratuitement à des fins commerciales ou non. Elle permet de développer tout type d'applications basées sur la plateforme NetBeans. Les modules que vous pourriez écrire peuvent être opensource comme ils peuvent être closed-source, ils peuvent être gratuits, comme ils peuvent être payants [12].

### 4.2.4 PHP

PHP est un langage de script HTML exécuté du côté du serveur. Il veut dire « PHP : Hypertext Preprocessor ». Sa syntaxe est largement inspirée du langage C, de Java et de Perl, avec des améliorations spécifiques. Le but du langage est d'écrire rapidement des pages HTML dynamiques [11].

## 4.3 Hypothèses de travail

- On a pris le cas d'un seul produit partageable.
- Le type de produit est : terrain "land".

---

<sup>2</sup>*Échange de Données Informatisé.*

<sup>3</sup>*Une bibliothèque graphique pour Java.*

## 4.4 Présentation des interfaces de l'application

**Interface d'Accueil :** Interface qui permet l'accès aux comptes des utilisateurs (Ache-teurs (Buyers), Vendeurs (Sellers) ou Médiateur (Mediator)).

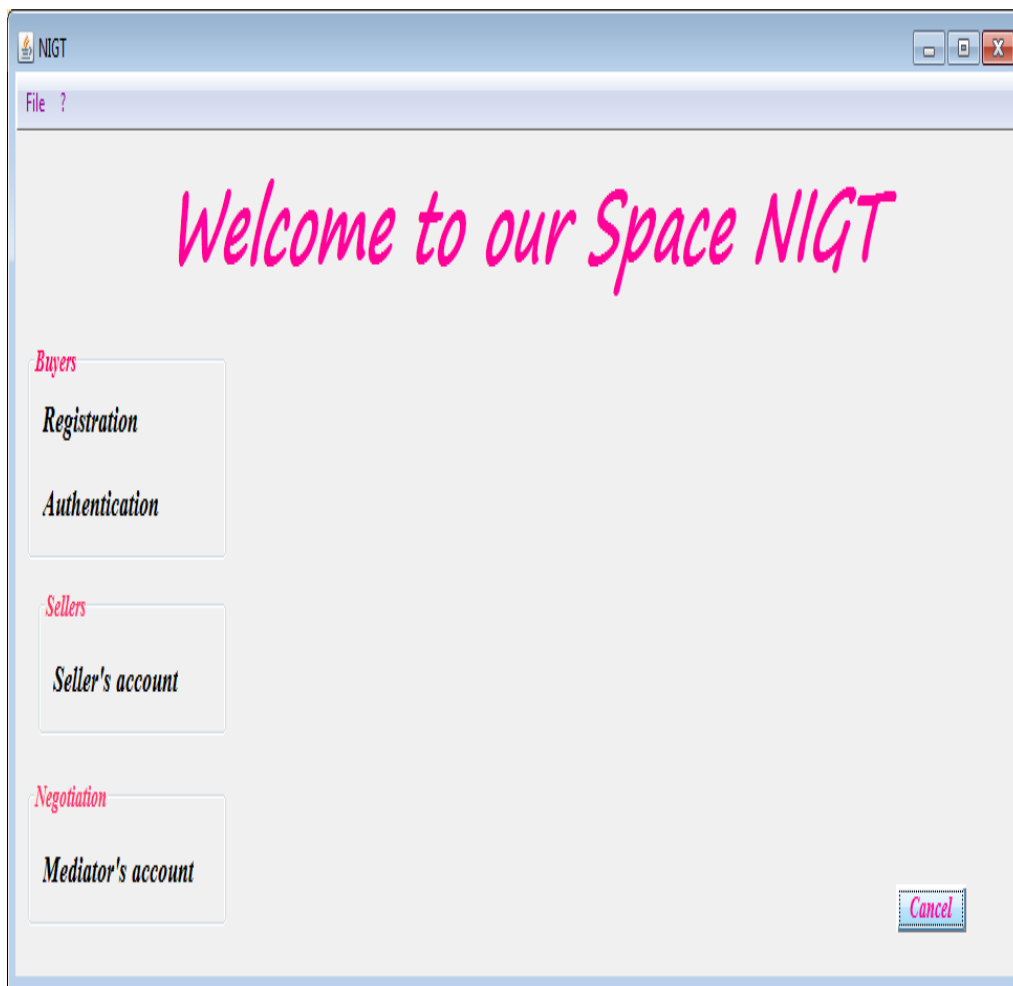


FIG. 4.1 – Interface d'accueil

**Espace Acheteurs :** Interface qui permet à l'acheteur de consulter la liste des produits, de faire une offre et de consulter la liste des gagnants.

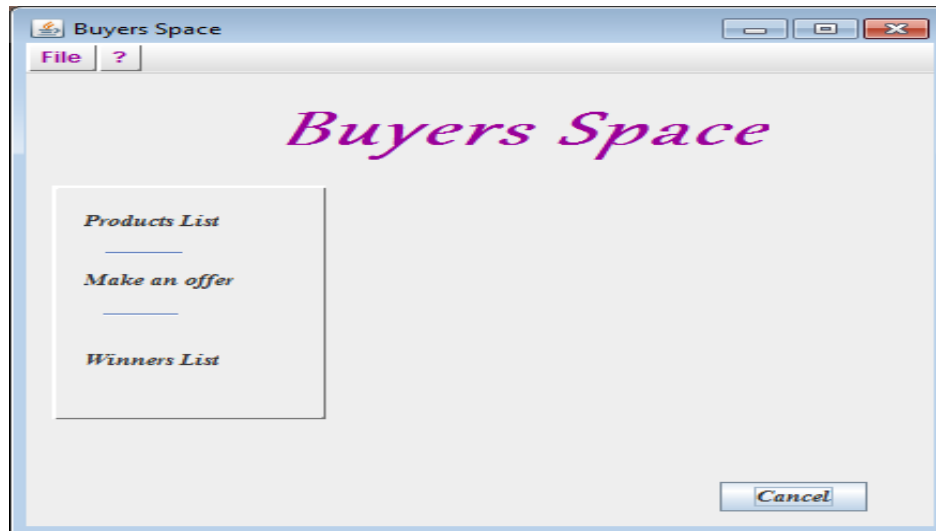


FIG. 4.2 – Espace acheteurs

**Espace Vendeurs :** Interface qui permet aux vendeurs de remplir la liste des produits et de consulter l'historique des prix (les offres faites par les clients).



FIG. 4.3 – Espace vendeurs



**Espace Médiateur :** Interface qui permet au médiateur de consulter l'historique des offres, calculer le nombre de gagnants et leurs gains.



FIG. 4.4 – Espace médiateur

**Processus de Négociation :**

Les vendeurs accèdent à leurs comptes pour remplir la liste des produits.

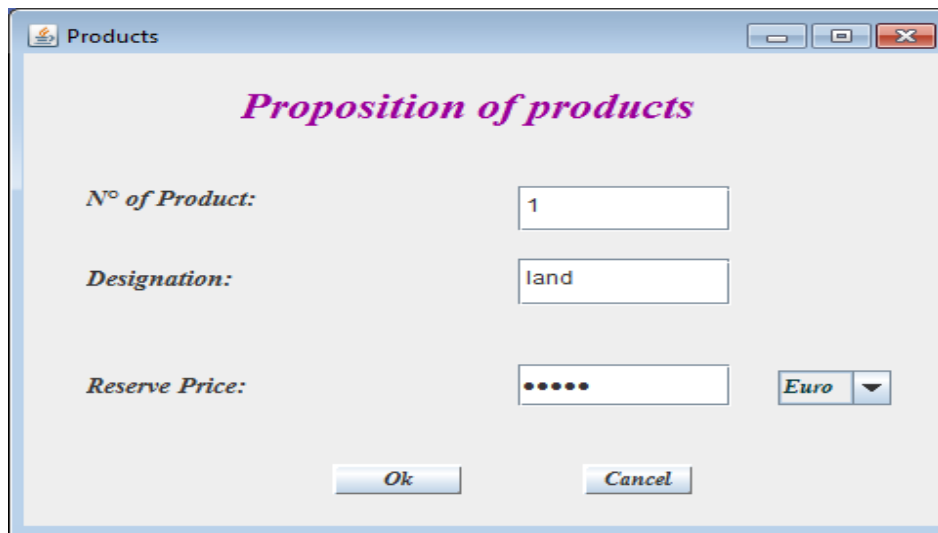
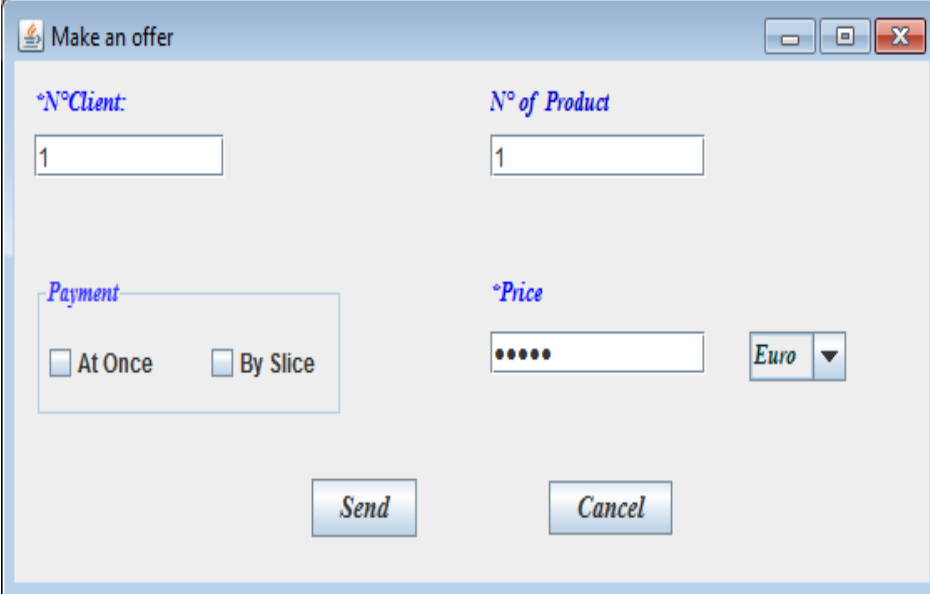


FIG. 4.5 – La liste des produits

Les acheteurs font leurs offres (exemple cas d'un seul produit).



The image shows a software dialog box titled "Make an offer". It contains the following fields and controls:

- \*N°Client:** A text input field containing the number "1".
- N° of Product:** A text input field containing the number "1".
- Payment:** A group box containing two radio buttons: "At Once" and "By Slice". Both are currently unselected.
- \*Price:** A text input field containing five dots (masked characters).
- Currency:** A dropdown menu currently set to "Euro".
- Buttons:** Two buttons at the bottom: "Send" and "Cancel".

FIG. 4.6 – Faire une offre

Le médiateur consulte la liste des offres faites par les acheteurs et calcule le nombre de prix maximum proposés par ces derniers. Après analyse, 3 cas sont possibles (Enchères, Ellingsen, G-Ellingsen).

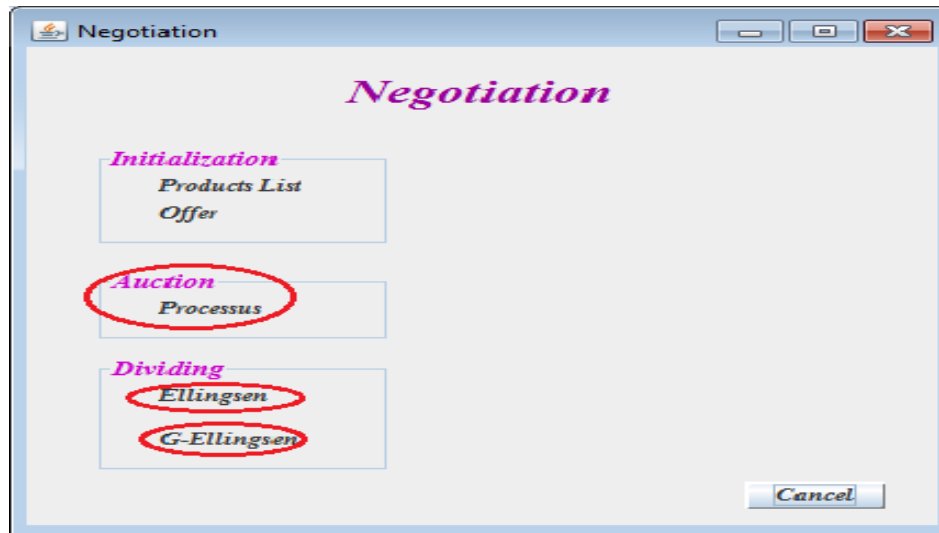


FIG. 4.7 – Processus de négociation

*Premier Cas "Enchère"* : Un seul prix max proposé. Dans ce cas, il y a un seul gagnant (celui qui a proposé la plus grande offre).

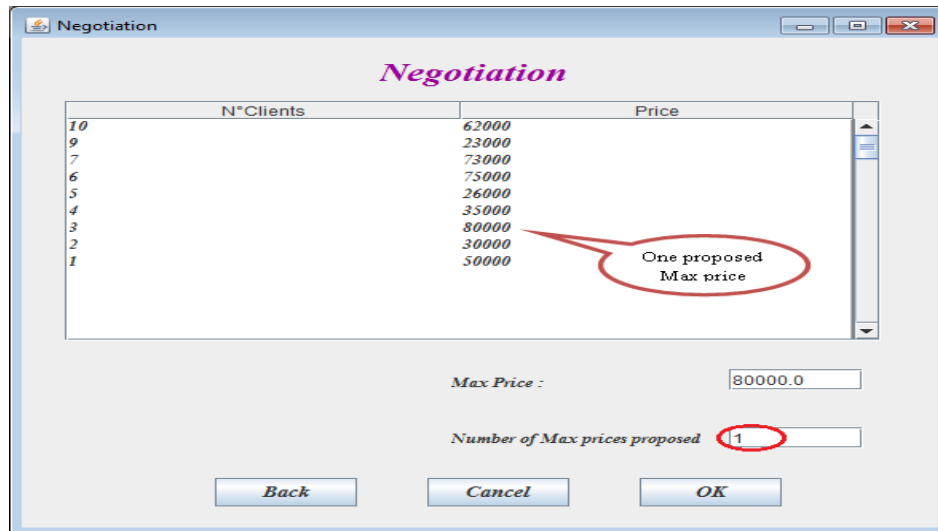


FIG. 4.8 – Liste des offres (1 seul Max)

Le médiateur affiche le gagnant.

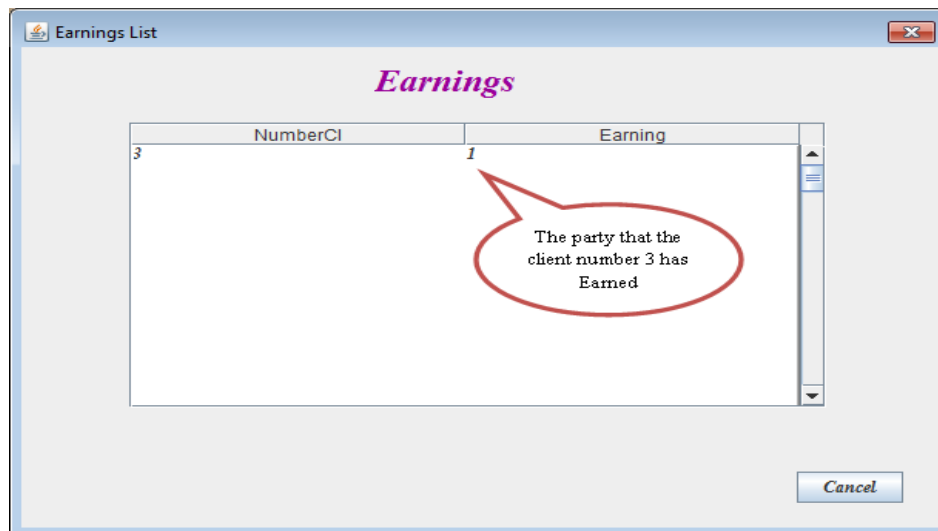


FIG. 4.9 – Liste des gagnants

*Deuxième Cas "Ellingsen"* : Deux prix max proposés.



FIG. 4.10 – Liste des offres (2 Max)

Le médiateur affiche les gagnants.

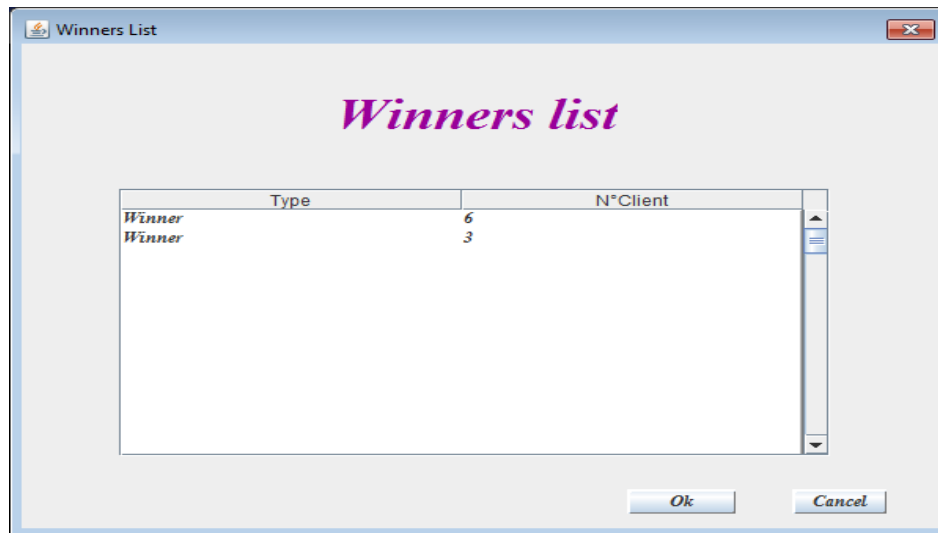
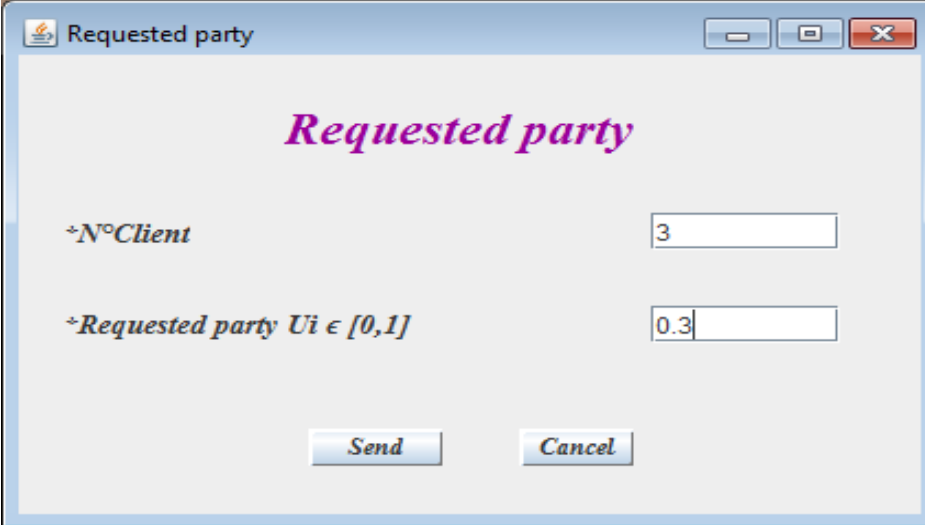


FIG. 4.11 – Liste des gagnants

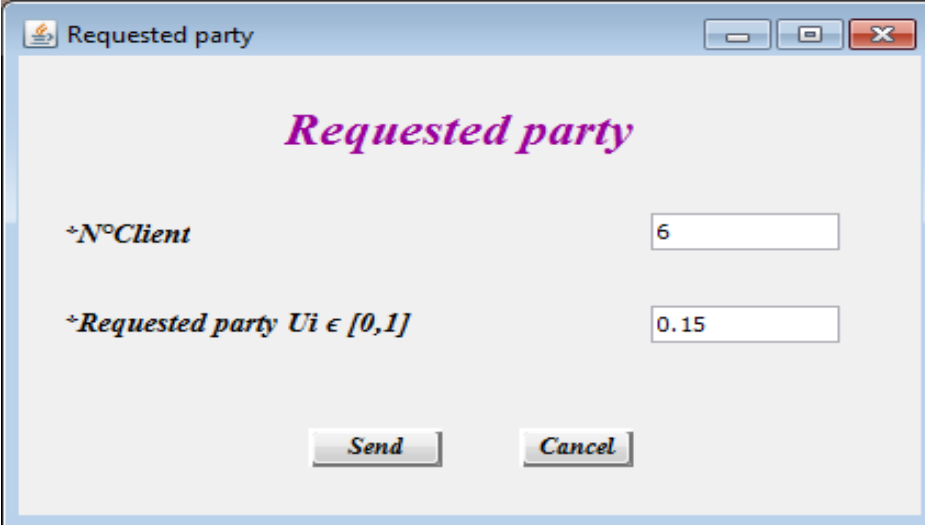
- Les acheteurs gagnants font leurs demandes pour le partage du lot.
- ✓ Premier Acheteur



The screenshot shows a dialog box titled "Requested party" with a blue header bar containing standard window controls. The main area has a light gray background with the title "Requested party" in a purple, italicized font. Below the title, there are two input fields. The first is labeled "N°Client" with a small arrow icon to its left, and it contains the number "3". The second is labeled "Requested party  $U_i \in [0,1]$ " with a small arrow icon to its left, and it contains the value "0.3". At the bottom of the dialog, there are two buttons: "Send" and "Cancel".

FIG. 4.12 – Part demandée pour le partage par de premier acheteur

- ✓ Deuxième Acheteur



The screenshot shows a dialog box titled "Requested party" with a blue header bar containing standard window controls. The main area has a light gray background with the title "Requested party" in a purple, italicized font. Below the title, there are two input fields. The first is labeled "N°Client" with a small arrow icon to its left, and it contains the number "6". The second is labeled "Requested party  $U_i \in [0,1]$ " with a small arrow icon to its left, and it contains the value "0.15". At the bottom of the dialog, there are two buttons: "Send" and "Cancel".

FIG. 4.13 – Part demandée pour le partage par de deuxième acheteur

Le médiateur consulte la liste des demandes faites par les deux acheteurs, ayant proposés la même offre maximal, et calcule la somme.

*Deux cas se présentent :*

- La somme des deux demandes faites par les deux acheteurs est inférieure ou égale à 1, dans ce cas le médiateur calcule les gains des gagnants.
- ✓ Le gain de l'acheteur numéro 3.

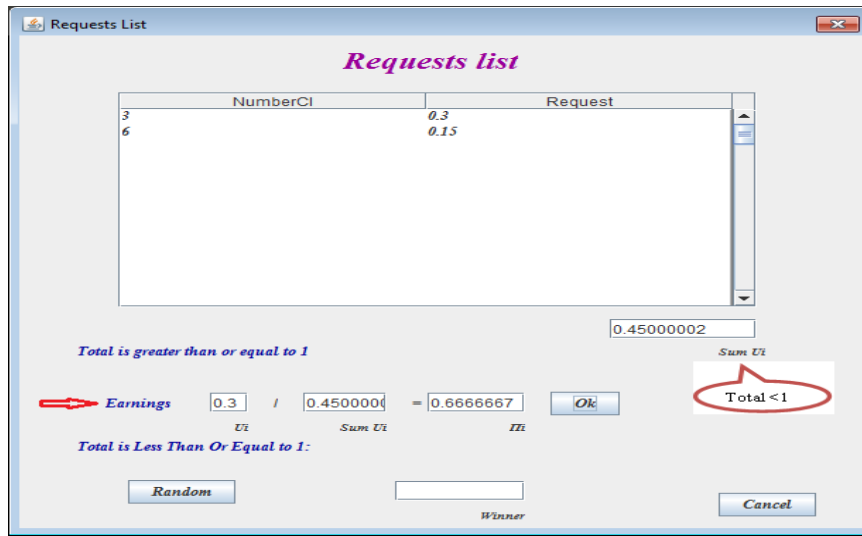


FIG. 4.14 – Historique des demandes

- ✓ Le gain de l'acheteur numéro 6.

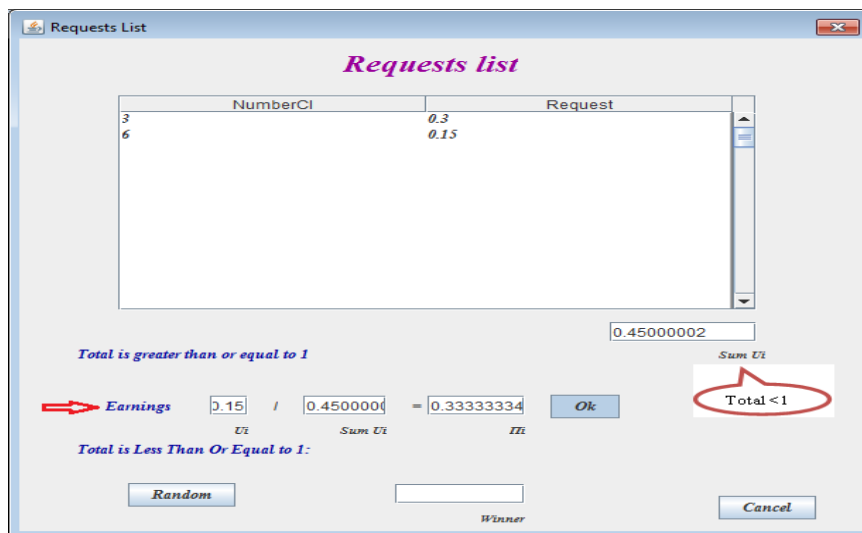


FIG. 4.15 – Historique des demandes

Le médiateur affiche les gain des deux joueurs.

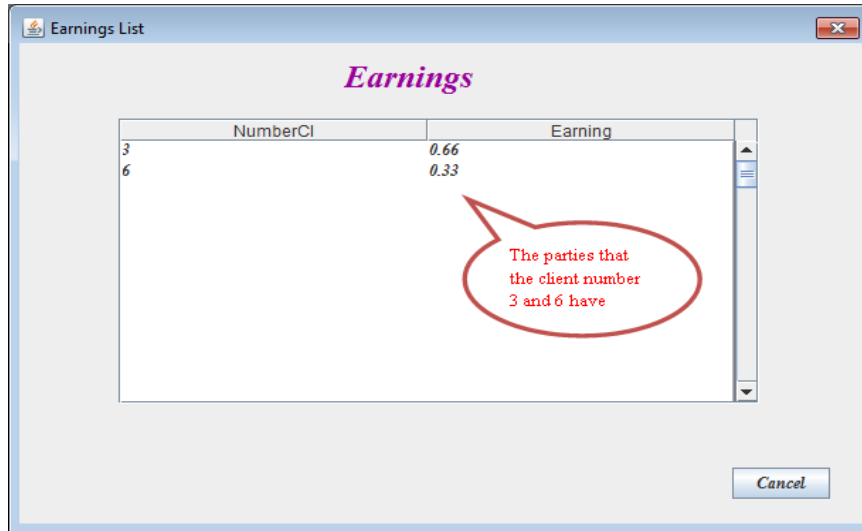


FIG. 4.16 – Historique des demandes

- La somme des deux demandes faites par les deux acheteurs est supérieure à 1, dans ce cas le médiateur utilise la fonction de tirage au sort (Random) pour tirer un acheteur gagnant parmi les deux.

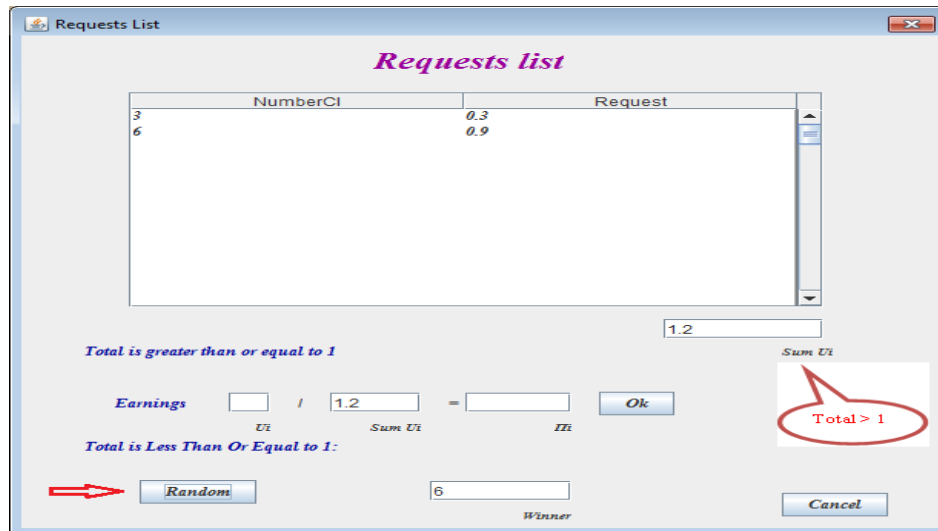


FIG. 4.17 – Historique des demandes

Le médiateur affiche le gain du joueur tiré.



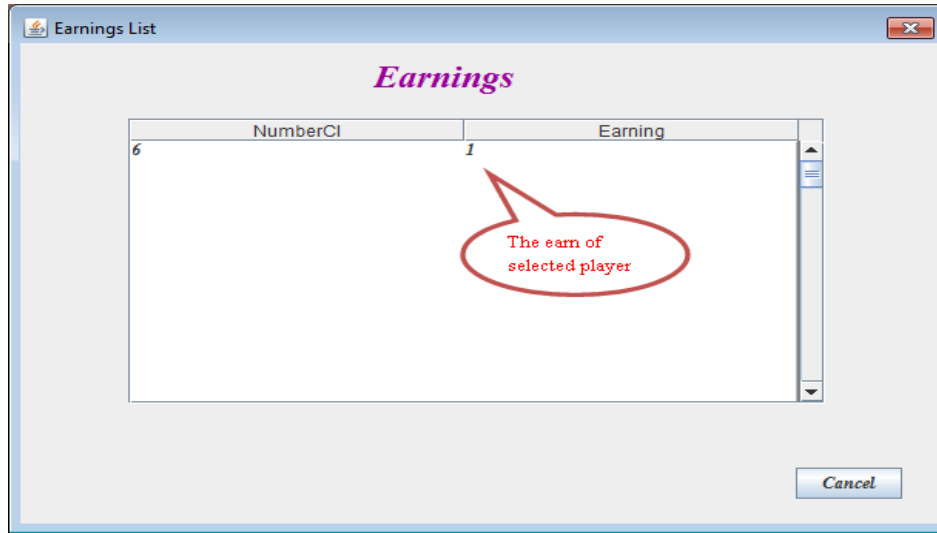


FIG. 4.18 – Historique des demandes

*Troisième Cas "G-Ellingsen"* : Plusieurs prix max proposés.

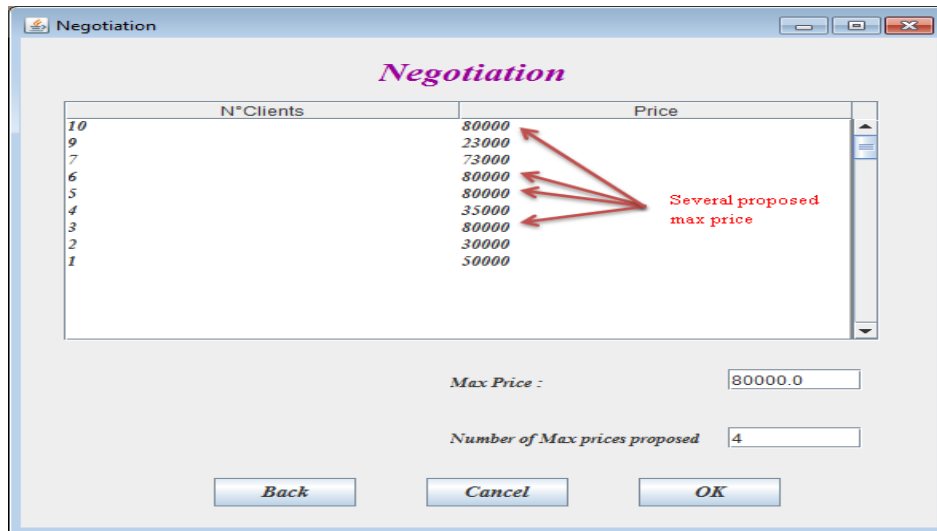


FIG. 4.19 – Liste des offres (plusieurs max)

- le médiateur informe les gagnants.
- les acheteurs gagnants font leurs demandes pour le partage du lot (cas d'un seul acheteur) .

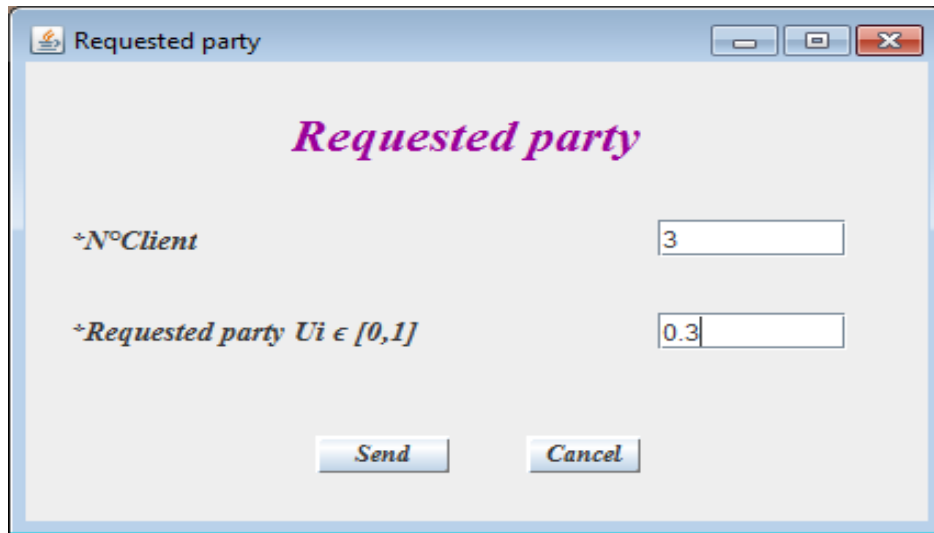


FIG. 4.20 – Part demandée pour le partage

Le médiateur consulte la liste des demandes faites par les acheteurs, ayant proposés la même offre maximal et calcule leurs somme.

**Deux cas se présentent :**

- La somme des demandes faites par les acheteurs est inférieure ou égale à 1, dans ce cas le médiateur calcule le gain de chaque gagnant.

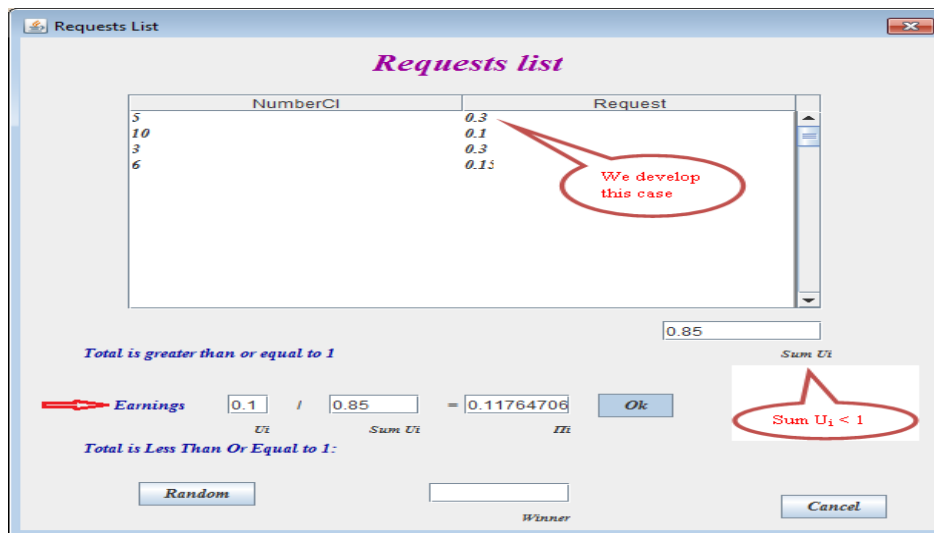


FIG. 4.21 – Historique des demandes

- La somme des deux demandes faites par les acheteurs est supérieure à 1, dans ce cas le médiateur utilise la fonction de tirage au sort (Random) pour tirer un acheteur gagnant.

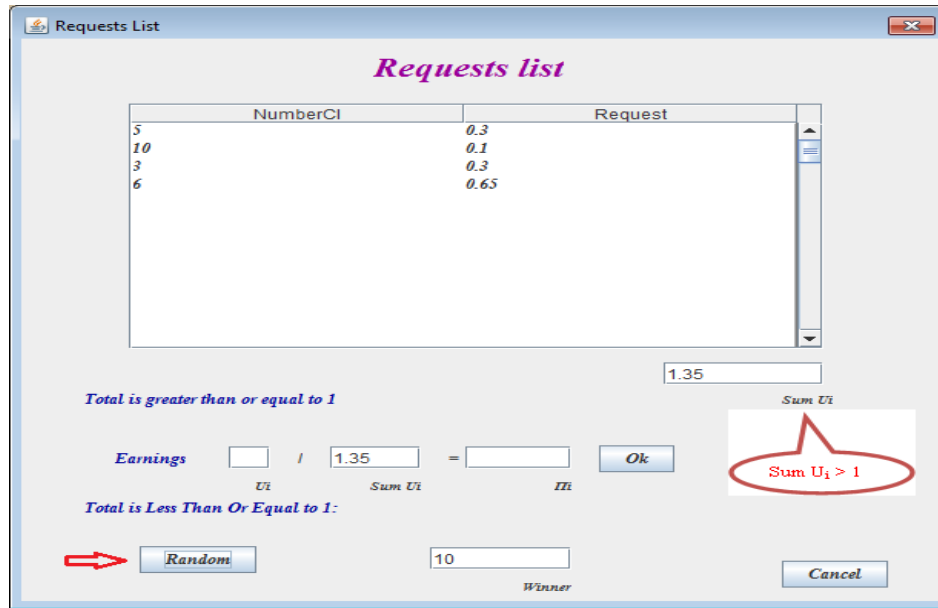


FIG. 4.22 – Historique des demandes

## 4.5 Conclusion

Notre objectif est d'établir un protocole de négociation qui prend en charge le problème de négociation dans le cas du partage d'un lot de produits partageable entre plusieurs acheteurs à travers des enchères effectuées sur internet. Notre protocole NIGT proposé a les caractéristiques citées dans le chapitre 3.

## Conclusion Générale

Notre travail s'est basé sur les modèles de la théorie des jeux en particulier celui d'**Ellingsen** dans l'objectif général de formaliser et de développer une application de vente aux enchères en ligne. Notre objectif était de proposer un modèle pour la négociation de partage des lots de produits partageables. En particulier, il s'agit de définir le processus et les outils informatiques permettant à des acheteurs de se mettre d'accord sur le partage d'un lot dans le cas où ils ont proposé la même offre.

L'état de l'art que nous avons établi nous a permis de cerner et de classer dans quel type de négociation se trouve notre cas. Dans notre contexte, la négociation est caractérisée par : les vendeurs, les acheteurs, un médiateur et l'objet de vente (lots de produits). C'est une négociation, caractérisée par l'intention d'aboutir ensemble et qui favorise la situation gagnant - gagnant ou gagnant-perdant.

Nous avons aussi étudié les modèles de négociation informatiques et ceux de la théorie des jeux existants. Aucun des modèles informatique ne correspond totalement à notre attente mais ceux de la théorie des jeux (Ellingsen) est assez proche de notre cas et nous avons adapté ce modèle pour proposer un autre spécifique à notre contexte.

Toutes fois ce travail reste ouvert et enrichissant et pour le compléter nous envisageons les perspectives suivantes :

- L'utilisation des web services pour l'échange de message de négociation entre acheteurs-acheteurs, acheteurs-médiateur et vendeurs-médiateur.
- Garentir la sécurité lors de l'échange de messages pendant la négociation.

# Bibliographie

- [1] P. Audebert. *La Négociation, Ed.Organisation*. Paris, 1999.
- [2] F. Azouaou. *Modèles et Outils d'Annotations pour une Mémoire Personnelle de l'Enseignant*. Thèse Doctorat en Informatique de l'Université Joseph Fourier, Octobre 2006.
- [3] L. Bellenger. *Stratégies et Tactiques de Négociation*. ESF, Paris, 1999.
- [4] A. Berro. *Optimisation Multi-Objectif et Stratégies d'Evolution en Environnement Dynamique*. Thèse de Doctorat de l'Université des Sciences Sociales de Toulouse, 2001.
- [5] L-B. Bugeni. *La Négociation dans le Commerce Electronique*. Maitrise en Informatique, Université de Caen, 2000.
- [6] N. Eber. *Théorie des Jeux*. Dunod, 2005.
- [7] C. Floch. *Modélisation Cognitive des Interactions dans un Processus de Négociation : Approche Multi-Agent*. Mémoire de Master Recherche en Informatique de l'Université de Rouen, 2007.
- [8] S. George. *Apprentissage collectif à distance. SPLACHE : un environnement informatique support d'une pédagogie de projet*. These de Doctorat de l'Université de Maine, Spécialité Informatique de Nice France, 2008.
- [9] B. Guerrien. *La Théorie des Jeux*. Economica, 1997.
- [10] L. Hassaine. *Conception et Réalisation d'un Système de Négociation Automatique appliqué aux Ventes aux Enchères*. Mémoire d'Ingénieur en Informatique, d'Ecole Nationale Supérieure d'Informatique (ESI), Alger, 2010.
- [11] <http://fr.wikipedia.org/wiki/PhpMyAdmin>. *phpMyAdmin*. date de consultation : 4 septembre, 2011.
- [12] <http://www.netbeans.developez.com/faq.html>. date de consultation :22. juin, 2011.
- [13] L-A. Irit. *Formalisations de la négociation*. Journées d'Intelligence Artificielle Fondamentale, Grenoble 2,3 Juillet, 2007.

- 
- [14] Z. Issad and M-F. Saidani. *Conception et Réalisation d'un Protocole de Négociation Appliqué aux Web Services*. Mémoire d'Ingénieur en Informatique de l'Université Abderrahman Mira Béjaia, juin 2010.
- [15] R. Jalam. *Le Problème de Marchandage et les Modèles Coopératifs*. Mémoire DEA de l'Université de Caen, 1997.
- [16] S. Konieczny. *Introduction à la théorie des jeux*. Université d'Artois-Lens, 2002.
- [17] C. Kosma-Lacroze. *Communication Commerciale*. BTS Commerce International, 2000.
- [18] P. Larousse. *Le Petit Larousse Illustré, Ed. Larousse*. Paris, 2010.
- [19] T. Lemlouma. *Architecture de Négociation et d'Adaptation de Service Multimédia dans des Environnements Hétérogènes*. Thèse de Doctorat en Informatique de l'Institut National Polytechnique de Grenoble, 2004.
- [20] T. Lemlouma. Service d'adaptation et de négociation dans les environnements hétérogènes. *Technique et Science Informatiques (TSI) vol 24, 7 789-813*, 2005.
- [21] P. Messulam. *La Négociation dans les Conflits Sociaux*. Compte rendu de stage de l'École de Paris, juin 2001.
- [22] A. Mirecouri. *Le Développeur Java2*. Ed. OSMAN, 1999.
- [23] H. Moulin. *Théorie des jeux pour l'économie et la politique*. Hermann, 1981.
- [24] J.F. Nash. The bargaining problem. *Econometrica 28 : 155-162*, 1950.
- [25] T. Pénard. *La Théorie des Jeux et les outils d'analyse des comportements stratégiques*. Université de Rennes 1, CREM, 2004.
- [26] N. Randriamalaka. *Modélisation de la Négociation d'Annotations de Révision au sein d'une Equipe Enseignante*. Mémoire Master 2 en Informatique de l'Université Joseph Fourier, juin 2004.
- [27] E. Rasmusen. *Jeux et Information Introduction à la Théorie des Jeux*. Thèse de Doctorat en Informatique de l'Université Joseph Fourier, 2004.
- [28] P. Robert. *Petit Robert*. Dictionnaire de Français, Ed. Mellésime, 2007.
- [29] W. Thomson. Cooperative models of bargaining. In *R.J. Aumann and S. Hart, eds. Handbook in Game Theory Vol. 2 : 1237-1284*, 1984.
- [30] M-H. Verrons. *Etude de la Négociation entre Agents Autonomes*. Rapport de stage DEA de l'université de Lille, juin 2001.
- [31] M-H. Verrons. *GeNCA : Un Modèle Général de Négociation de Contrats entre Agents*. Thèse de Doctorat en Informatique de l'Université de Lille, Novembre 2004.

- [32] M. Yildizoglu. *Introduction à la théorie des jeux*. Dunod, 2003.

## RÉSUMÉ

Le commerce électronique se développe de plus en plus et divers outils sont créés pour assister les utilisateurs dans les transactions commerciales.

La négociation joue un rôle important dans le processus d'une transaction commerciale. Dans ce mémoire, nous proposons un modèle de négociation appelé NIGT (Negotiation Involving Games Theory) qui résout le problème de négociation dans le cas du partage d'un lot de produits partageable entre plusieurs acheteurs à travers des enchères effectuées sur internet.

Le modèle NIGT fait intervenir trois entités principales : les clients, les vendeurs et le médiateur pour la gestion de la négociation.

**Mots clés :** Négociation, Enchère en ligne, Ellingsen, Médiateur, Vendeur, Acheteur, Lot de produits partageable.

## ABSTRACT

Electronic commerce is growing increasingly and various tools are created to assist users in commercial transactions.

Negotiation plays an important role in the process of a business transaction. In this brief document, we propose a negotiation model called NIGT (Negotiation Involving Games Theory) that solves the problem of negotiation in the case of sharing a batch of products shareable between several buyers through online auction.

The model involves three main entities NIGT : customers, sellers and the mediator to manage the negotiation.

**Key words :** Negotiation, Online auction, Ellingsen, Mediator, Buyer, Seller, Batch of shareable products.