

Available online at www.OasesVox.com

International Journal of Innovative Technical and Applied Sciences

Journal homepage: <https://oasesvox.com/journals/index.php/ijitas>

Une plateforme e-commerce basée agent pour les entreprises réparties géographiquement

Mohamed El-kebir FAREH, Salim DJEMAA*

1 Département d'informatique, Université de Biskra, 07000, Algérie

ARTICLE INFO

Article history:

Received 24 April 2018

Received in revised form 08 June 2018

Accepted 09 June 2018

Keywords:

e-commerce
systèmes multi-agents
entreprise.

Résumé :

Les SMA (systèmes multi-agents) n'ont pas cessé de toucher à différents domaines d'application. A chaque fois, où il s'agit d'un système distribué, complexe et adaptatif, Les paradigmes agent et SMA sont les plus favorisés, comme modèle de conception et de développement, car ils héritent des bénéfices envisageables de l'Intelligence artificielle comme le traitement symbolique (au niveau des connaissances), la facilité de maintenance, la réutilisation et la portabilité mais surtout, ils ont l'avantage de faire intervenir des schémas d'interaction sophistiqués [3]. Les SMA sont devenus le paradigme sans concurrent pour modéliser les qualités de concurrence, de parallélisme et d'interaction entre composantes intelligentes de systèmes complexes. Les systèmes de nos jours ainsi que les futurs systèmes ne peuvent être que de ce type-là.

L'objectif du présent travail est d'appliquer les paradigmes d'agent et de SMA pour le développement d'un système de commerce électronique. En adoptant ces paradigmes, nous avons modélisé les acteurs réels du processus, par des agents logiciels. Un agent acheteur s'occupe des clients visiteurs du site. Cet agent assure les inscriptions et la passation de commandes vers des agents vendeurs, et négocie sur le temps de livraison, modélisant les unités de l'entreprise. Pour accomplir la tâche de vente, les vendeurs consultent les agents magasiniers (responsables des stocks des différentes unités). Dans le cas d'insuffisance de produits, un agent médiateur joue son rôle pour mettre en relation différentes unités, pour satisfaire la commande en cours. Le processus de paiement est géré par un agent banquier, modélisant la banque.

© 2018 The Authors. Published by Oases Vox Ed. This is an open access article licensed under a Creative Commons Attribution-Non-Commercial 4.0 International License.

* Corresponding author.

E-mail address: Fareh.medelkebir@yahoo.fr

DOI: Pending.

© 2018 The Authors. Published by Oases Vox Ed. This is an open access article licensed under a Creative Commons Attribution-NonCommercial 4.0 International License. (<https://creativecommons.org/licenses/by-nc/4.0/>).

1. Introduction

La venue du troisième millénaire est caractérisée par une révolution technologique autrefois inimaginable. Cet ensemble de modifications informatiques et électroniques se fait ressentir sur l'économie. En effet, par le commerce électronique, les entreprises peuvent augmenter grandement leur chiffre d'affaires

Nous avons choisi l'entreprise ENASEL (premier producteur algérien du sel) comme partenaire du processus de vente ce dernier a principalement, des unités de vente, et des acheteurs, pour qu'elle puisse réaliser les gains les plus convaincants des ventes de ces produits, nous allons tenter d'automatiser ou d'assister les partenaires principaux de ce processus ventes, On s'intéresse, donc, à développer une plateforme, pour automatiser la commercialisation des produits dans le cas où l'entreprise à plusieurs unités de production/vente distribuées sur un territoire vaste géographiquement, es cela nécessite un bons systèmes exigent l'exploitation des paradigmes les plus riches sémantiquement. Les paradigmes les plus convaincants sont ceux proches du problème réel et donc ceux capable de le modéliser, en assurant le plus de sa sémantique.

2. Phases du commerce électronique

Le commerce électronique est la vente ou l'achat de marchandises ou de services effectués sur des réseaux informatiques au moyen de méthodes spécifiquement conçues pour la réception ou la passation de commandes. Même si les marchandises ou les services sont commandés par voie électronique, le paiement et la livraison n'ont pas besoin d'avoir lieu en ligne [2].

L'électronisation du commerce est un phénomène, dans lequel on peut distinguer trois étapes principales :

- La première étape est celle de l'échange d'informations préalables à l'achat. Cette phase comprend notamment la publicité (flux d'information du vendeur vers l'acheteur) et la recherche d'information sur la qualité ou la localisation des produits (de l'acheteur vers le vendeur). Cette phase doit permettre l'identification des besoins, l'identification des produits et l'identification des fournisseurs ;
- La seconde étape est celle de l'acte d'achat qui comprend en particulier la commande, la négociation et le paiement ;
- La dernière est celle de la fourniture à l'acheteur du bien ou du service sur lequel porte la transaction.

Toutes ces étapes peuvent inclure des flux d'échange électronique et ceux-ci sont particulièrement fréquents dans les deux premières phrases. Un certain nombre de services peuvent certes être fournis sous forme électronique (services financiers, conseil ...) mais une grande partie des biens doivent faire l'objet d'une livraison physique. Pour ces biens, la notion de commerce électronique se réduit aux deux premières étapes [8].

3. Applications SMA pour le commerce électronique

Ci-dessous, nous présentons certaines applications SMA courantes pour le e-commerce.

- Le marché distribué : Ce système représente un marché distribué qui gère un stock et qui permet à des clients de rendre une visite pour acheter des produits. Pendant l'initialisation du système, les agents clients s'inscrivent à l'agent de CIC et attendent les demandes d'utilisateur. De même, les agents magasiniers créent des agents de portier et les enregistrent chez l'agent de CIC. En outre, chaque agent de magasin enregistre tous les produits qui sont disponibles dans son stock (une première liste des produits disponibles) [3].
- VEMMA : cette architecture se compose de quatre types d'agents : (i) les agents acheteurs, (ii) les agents vendeurs, (iii) les agents médiateurs (courtiers ou brokers) et (iv) l'agent administrateur de la place de marché. L'agent administrateur représente l'opérateur principal du marché, et les agents brokers jouent le rôle d'un lien entre les besoins des agents acheteurs et les offres des agents vendeurs. Ceci dit, ces agents sont des opérateurs de deuxième degré, ils gèrent un ensemble limité d'agents par contre, l'agent administrateur gère tous les agents du système. Les agents dans VEMMA sont capables d'automatiser les services de recherche de produits, selon des caractéristiques introduites par les utilisateurs, par ailleurs, les agents peuvent négocier les prix et arriver à des accords entre vendeurs et acheteurs d'une manière complètement automatique [4].

4. Les différents types d'échanges commerciaux

Internet propose des moyens de communication souples dont l'utilisation permet à l'entreprise, ou aux particuliers, de s'affranchir des contraintes de temps et d'espace. Il offre un canal d'information différent ou souvent plus efficace, notamment pour certaines formes de communication avec les partenaires qu'il s'agisse de personne morale ou physique. On distingue plusieurs types d'échanges commerciaux qui [7] [1] sont :

- Commerce électronique d'entreprise à entreprise (Business to Business, B to B) ;
- Commerce électronique d'entreprise à consommateur (Business to Consumer, B to C) ;
- Commerce électronique intra-entreprise (within-business) ;
- Commerce électronique D'entreprise à administration (Business to Administration B to A) ;
- Commerce électronique de consommateur à administration (Consumer to administration, C to A) ;
- Commerce électronique de consommateur à consommateur (consumer to consumer, C to C).

5. Conception de la plateforme proposée

Nous voulons fonder un SMA pour automatiser le processus de commerce. Pour cela, une organisation d'agents doit être conçue (un ensemble de classes d'agents et de relations d'interaction inter-agents).

Le processus de commerce exige des acheteurs, des vendeurs, ainsi qu'un système intermédiaire entre ces deux partenaires. L'organisation multi-agents, que nous proposons, définit deux classes d'agents suivantes :

- (a) **Classe Agent humain (client)** : c'est lui qui fait la demande d'achat et saisit ses informations et choisit les produits.
- (b) **Classe Agent logiciel** : elle comporte cinq sous-classes d'agents :
 - **Agent Acheteur (AA)** : il représente le client dans le système, son rôle principal est de collecter les informations (identité et besoin du client) à partir d'une interface graphique d'utilisateur (IGU), il fait l'inscription d'un nouveau client après la vérification de la validité du numéro de compte bancaire, établir un bon de commande qui sera envoyé à l'agent vendeur, il négocie avec le vendeur sur le temps de livraison, recevoir une facture ou des informations particulières.
 - **Agent Vendeur (AV)** : il représente le chef de service commercial d'une unité, son rôle principal est de vendre les produits de son unité et de communiquer avec l'agent médiateur, l'agent banquier, et l'agent magasinier.
 - **Agent Magasinier (AM)** : cet agent détient la base de données (stock) des produits, son rôle principal est la gestion de stock.
 - **Agent Banquier (AB)** : il détient la base de données de la banque, il contrôle le compte bancaire du client, il assure le transfert des sommes nécessaires.
 - **Agent MEdiateur (AME)** : il communique avec les différents agents vendeurs et magasiniers des unités, pour satisfaire les besoins d'une unité demandeur et communique avec l'agent banquier pour assurer les transactions.

Le modèle de classe UML ci-dessous figure (Fig. 1) définit les concepts d'organisation.

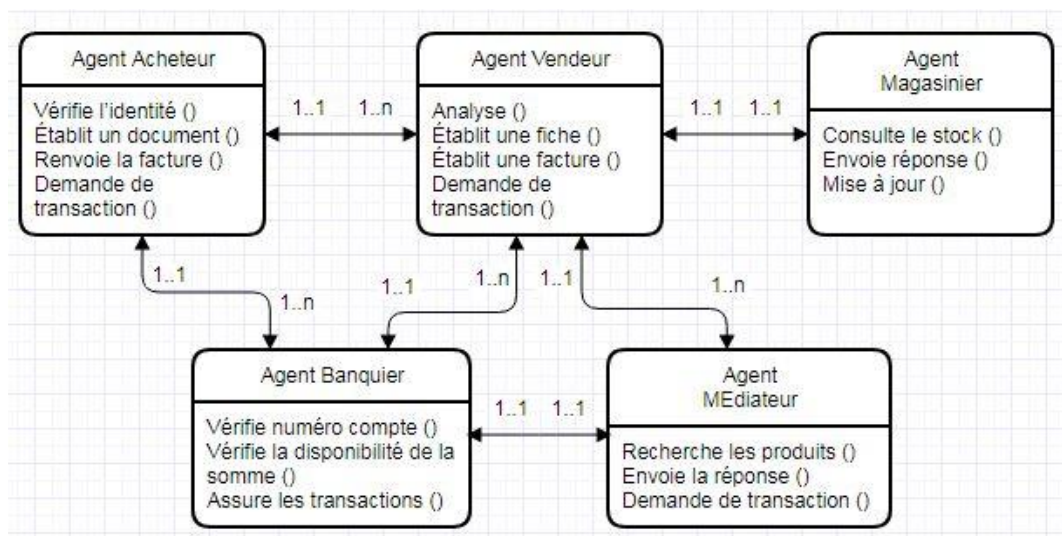


Fig. 1. Modèle conceptuelle globale de diagramme de classe du SMA

5.1. Architecture globale

Le système englobe :

- (a) Un ensemble de classes d'agents, déjà mentionnées ci-dessus.
- (b) Un ensemble des documents (fichiers XML) : Fiches, Factures, Bons de commandes, etc.
- (c) Un ensemble de bases de données : Stock, Fiches clients, Bons de commandes, Comptes bancaires, etc.

L'architecture globale est composée de trois segments :

- **L'entreprise** : elle est décomposée en :
 - Un ensemble d'unités : chaque unité englobe un agent magasinier qui détient une base de données Stock de l'unité, et un agent vendeur qui détient deux bases de données Factures et Bons de commande.
 - Un médiateur : qui assure une médiation entre les différentes unités.

- **L'acheteur** : qui interagit avec le client humain, il détient une base de données Fiches clients.
- **La banque** : qui détient une base de données Comptes bancaires.

La figure (Fig. 2) présente l'architecture globale du système :

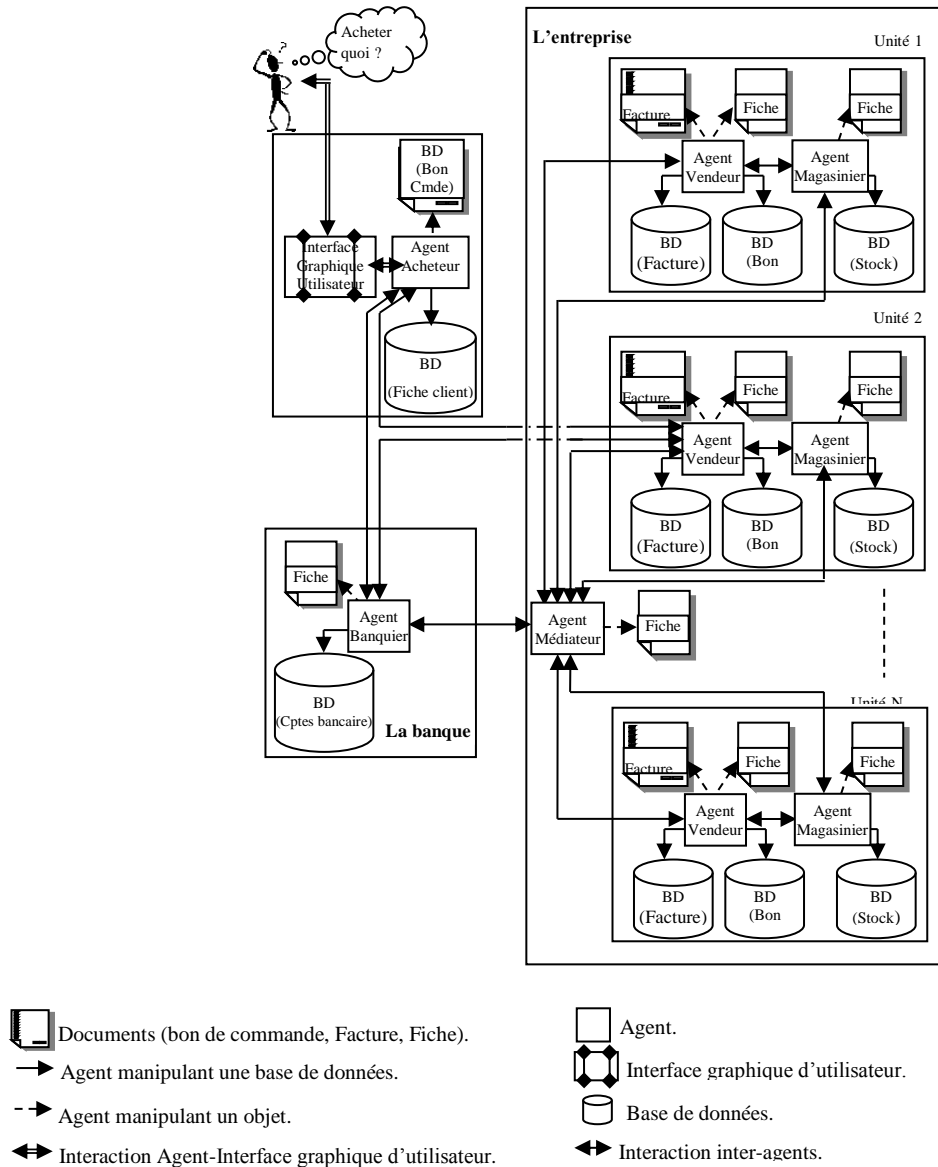


Fig. 2 : Architecture globale du système.

6. Conception détaillée

Nous passons maintenant à raffiner les architectures internes des classes d'agents proposées, les différents protocoles d'interaction ayant lieu durant le déroulement du système.

6.1. Architecture interne des Agents

Dans ce travail, on considère qu'un agent est caractérisé par des savoirs (connaissances sur son état, sur son environnement... etc.), des savoir-faire (des actions ou des interactions qu'il peut mener) et il joue un rôle dans l'organisation, dont il fait partie. Nous montrons ci-dessous l'Agent Acheteur [AA] comme exemple, pour cela on décrit ces trois aspects :

Rôle : satisfaire la demande du client.

Les savoirs :

- Le client.
- L'agent vendeur.
- L'agent banquier.

Les savoir-faire :

- Il interagit avec le client.
- Il collecte les informations à partir l'interface graphique.
- Il vérifie l'identité du client.
- Il établit une fiche client pour un nouveau client.
- Il établit le bon de commande et l'envoi à l'agent vendeur.
- Il renvoie la facture au client.
- Il négocie avec le vendeur sur le temps de livraison.

L'architecture interne de cet agent doit être schématisée par la (Fig. 3).

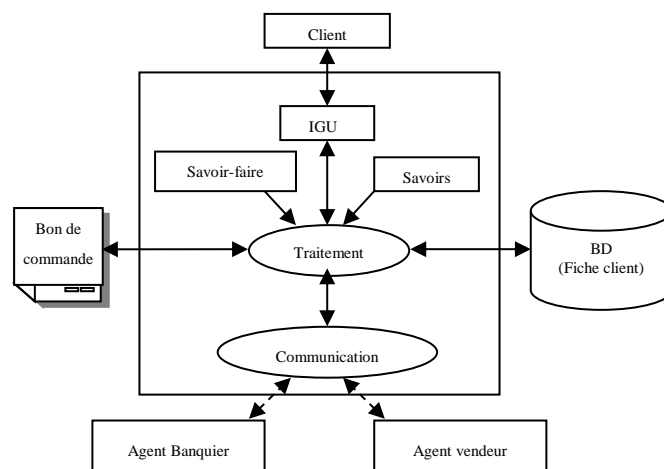


Fig. 3. : Architecture interne de l'Agent Acheteur.

6.2. Interaction inter-agents

Nous présentons ci-dessous les protocoles d'interaction entre les différents agents de l'organisation. Un protocole d'interaction définit une séquence d'actes qui seront échangés entre agents.

Nous commençons par présenter les actes utilisés, pour la communication entre agents, ensuite nous modélisons les différentes interactions par des diagrammes de séquence AUML.

6.2.1. Actes échangés inter-agents

Nous définissons les actes suivants :

DEM_INS: demande d'ajouter d'un client à la clientèle de l'entreprise (créer une fiche client).

DEM_VERIF: demande de vérification d'un compte bancaire d'un client et de la disponibilité de la somme nécessaire.

DEM_TRANS: demande de transaction.

REP_VERIF: l'envoi du résultat de vérification .

ENV_INF: envoi des informations échangées entre les agents (code de client, acceptation, annulation, validité de numéro, disponibilité de somme, date de livraison).

ENV_DA: envoi d'une demande d'achat.

ENV_OB: envoi des objets échangés entre les agents (bon de commande, facture).

ENV_F: envoi des fiches échangés entre les agents (fiche demande, fiche réponse, fiche mise à jour).

Pour chacun des actes en définissent : L'émetteur (sender), le récepteur (receiver), le contenu, l'ontologie ainsi qu'un code (le rôle de ce dernier

est d'identifier l'acte sur le diagramme de séquence du protocole d'interaction). Le tableau suivant (TAB.1) présente une partie des actes :

Table 1. Partie des actes échangés inter-agents.

A c t e	Cod		Receveur	Contenu	Ontologie
DEM_VERIF	b1	AA	AB	Numéro compte bancaire	Vérification
	b2	AV	AB	Somme, Numéro compte bancaire	
DEM_TRANS	c1	AV	AB	Somme, Numéro compte bancaire1, Numéro compte bancaire2	Transaction
	c2	AME	AB	Somme, Numéro compte bancaire1, Numéro compte bancaire2	
REP_VERIF	d1	AB	AA	Compte valide, compte invalide	Réponse
	d2	AB	AV	Somme suffisante ou somme insuffisante	Vérification

6.2.2. Interaction détaillée

Nous présentons ci-dessous l'un des diagrammes de séquence AUML, c'est le diagramme d'interaction entre l'Agent Banquier et les autres agents (Fig. 4).

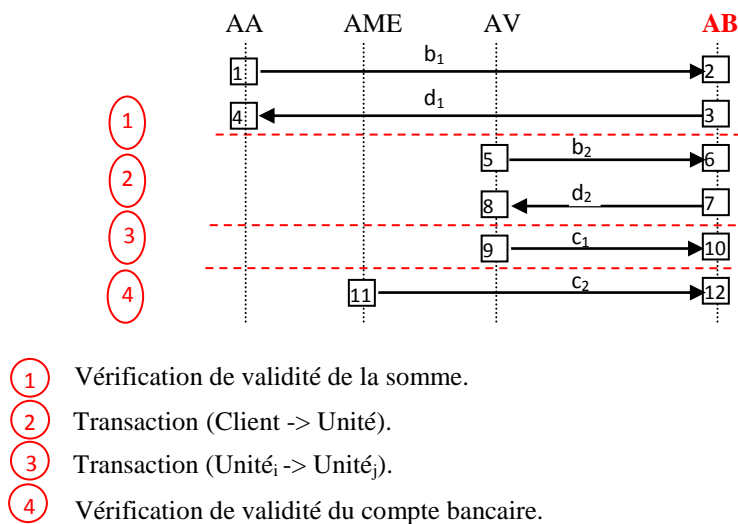


Fig.4. Interaction entre l'agent banquier et les autres agents.

L'Agent Banquier (AB)

-il répond à la demande de l'agent acheteur (AA) pour vérification de la validité du numéro de compte bancaire d'un client pour accepte son inscription.

-il répond à la demande de l'agent vendeur(AV) pour la vérification de la somme des produits disponibles ou insuffisants, pour que ce dernier procède à la transaction.

7. Application

Nous avons choisi l'entreprise ENASEL (premier producteur algérien du sel) comme partenaire du processus de vente, Sa production touche tous les domaines d'activité, à savoir : alimentaire, agriculture, pharmaceutique, cosmétique, industriel, traitement de l'eau et déneigement, et les prix de ces produits es fixe sur tout le territoire national.

Ce système sera composé de :

- Un portail web (site) : permettant aux utilisateurs (des acheteurs) de se renseigner sur les produits d'ENASEL, de s'inscrire comme client chez l'entreprise et de passer leurs commandes concernant les produits publiés sur le site.
- Un système multi-agents : ce système se déroule derrière le portail web. Il doit jouer le rôle du média du commerce. Il lie les clients aux unités de l'entreprise, réalise les inscriptions, traite les commandes clients, fait de la médiation si nécessaire et assure les transactions bancaires.

Le système se déroule sur un réseau local. Les différents postes doivent simuler les unités de l'entreprise, les unités bancaires, les serveurs du site de l'entreprise, ainsi que les postes d'accès clients. Ce réseau va représenter l'environnement du SMA proposé.

L'implémentation du site web a été accomplie par le langage PHP, les agents ont été réalisés par le javabuilder10 et les interactions inter-agent ont été implémentées par échange de fichier XML. L'implémentation et la gestion des bases de données ont été effectuées avec MySQL et PHPmyAdmin.

Finalement l'application doit être hébergée sur internet chez n'importe quel hébergeur, nous donnons ci-dessous deux exemples des interfaces utilisateurs (Fig. 5-6).



Fig. 5. La commande d'un client.



Fig. 6. Réponse d'achat : Facture

8. Conclusion

Au fil de ce travail, nous avons présenté le développement d'une plateforme e-commerce. Cette plateforme concerne la commercialisation des produits dans le cas où l'entreprise à plusieurs unités de production/vente distribuées sur un territoire vaste géographiquement. Elle permet aux clients de ce type d'entreprise de consulter les produits ainsi que de passer des commandes, à travers un site web. Le processus de commerce est assisté grâce à un SMA (système multi-agents). Qui s'exécute de manière transparente, sur le net qui se cache derrière le portail web.

Comme application nous avons choisi à concevoir et à réaliser un système, dont le but d'automatiser la commercialisation des produits de l'entreprise ENASEL.

9. Références

- [1]: Betroune R., Medjahed S., Les freins au développement du commerce électronique Etude comparative entre l'Algérie et le Maroc, Université abderrahmane mira de bejaia, (2017)
- [2]: Organisation mondiale du commerce, Le commerce électronique dans les pays en développement, Possibilités offertes aux petites et moyennes entreprises et difficultés rencontrées, ISBN 978-92-870-3865-4, (2013).
- [3]: Dongmo N., le e-commerce en générale et en tunisie, thème : commerce électronique. Université : polytechnique centrale, tunisie, (2012).
- [4]: Youcef A., Habiba D., VEMMA: Une Architecture de place de marché à base d'agents mobiles et intelligents. International Symposium on Programming and Systems [ISPS'03] (2003).
- [5]: Rahul J., Sridhar I., Performance comparison of implementation mechanisms for e-commerce applications: Towards a hybrid approach. 2nd Asian International Mobile Computing Conference [AMOC'02] (2002).
- [6]: Christophe K., Emmanuelle G., Emmanuel A., Philippe M., Conception des systèmes multi-agents : pistes de réflexion en vue de futures coopérations entre ergonomes et informaticiens. WORKSHOP d'échanges sur l'Ergonomie et l'Informatique Avancée [ErgoIA 2010] (2010).
- [7]: Benchohra K, Le commerce électronique en Algérie : défis et perspectives. Institut National de la Planification et de la Statistique, (2008).
- [8]: Ludger S., Rosa P., A quantitative assessment of electronic commerce. World Trade Organization, Economic Research and Analysis Division [ERAD'99] (1999).
- [9]: Costin B., Maria G., Marcin P. Mobile Agents in a Multi-Agent E-Commerce System. Symbolic and Numeric Algorithms for Scientific Computing[SYNASC 2005], (2005).