



(12) BREVET D'INVENTION

(11) N° de publication : **MA 38855 A1** (51) Cl. internationale : **G06Q 30/00**

(43) Date de publication :
29.12.2017

(21) N° Dépôt :
38855

(22) Date de Dépôt :
17.02.2016

(71) Demandeur(s) :
• **AZEDINE BOULMAKOUL, 79 LOTISSEMENT SOLEIL MOHAMMEDIA (MA)**
• **LAMIA KARIM, 10 RUE GHARNATA 1 ER ETAGE APT 04 MERS SULTAN CASABLANCA (MA)**

(72) Inventeur(s) :
LAMIA KARIM ; AZEDINE BOULMAKOUL

(74) Mandataire :
LAMIA KARIM

(54) Titre : **UN SYSTÈME ET UN PROCÉDÉ D'ANALYSE DE L'AGENCEMENT SPATIALE DES PRODUITS D'UN ESPACE DE VENTE PAR L'ANALYTIQUE ALGÈBRIQUE DES TRAJECTOIRES ISSUES DES ACTIVITÉS CLIENTS.**

(57) Abrégé : Dans l'objectif d'influencer à terme le développement du commerce, l'agencement d'un espace de vente répond à certains schémas de règles de merchandising. L'agencement des produits influence considérablement les consommateurs. Les travaux actuels confirment l'hypothèse arguant que le consommateur ne prend ses décisions d'achat qu'une fois rentré dans l'espace de vente. Les objectifs de cette invention sont de proposer un processus fondé sur l'algèbre des treillis de Galois, de la combinatoire des complexes simpliciaux et de l'algèbre matricielle des réseaux sociaux, pour analyser la structure du comportement du client dans un espace de vente. Ceux-ci permettent de découvrir le processus de décision élaboré par le consommateur et de déterminer l'influence sur les décisions d'achat. Les trajectoires produites par les cheminements des clients et la distribution spatiale des produits de vente constituent la matière première du procédé proposé. L'invention contribue au design holistique des systèmes de gestion de l'espace de vente, de l'agencement des produits et tire avantage des technologies de suivi indoor existantes et des technologies d'entrepôts NoSQL.

**UN SYSTEME ET UN PROCEDE D'ANALYSE DE L'AGENCEMENT SPATIALE
DES PRODUITS D'UN ESPACE DE VENTE PAR L'ANALYTIQUE ALGEBRIQUE
DES TRAJECTOIRES ISSUES DES ACTIVITES CLIENTS**

ABREGE

Dans l'objectif d'influencer à terme le développement du commerce, l'agencement d'un espace de vente répond à certains schémas de règles de merchandising. L'agencement des produits influence considérablement les consommateurs. Les travaux actuels confirment l'hypothèse arguant que le consommateur ne prend ses décisions d'achat qu'une fois rentré dans l'espace de vente. Les objectifs de cette invention sont de proposer un processus fondé sur l'algèbre des treillis de Galois, de la combinatoire des complexes simpliciaux et de l'algèbre matricielle des réseaux sociaux, pour analyser la structure du comportement du client dans un espace de vente. Ceux-ci permettent de découvrir le processus de décision élaboré par le consommateur et de déterminer l'influence sur les décisions d'achat. Les trajectoires produites par les cheminements des clients et la distribution spatiale des produits de vente constituent la matière première du procédé proposé. L'invention contribue au design holistique des systèmes de gestion de l'espace de vente, de l'agencement des produits et tire avantage des technologies de suivi indoor existantes et des technologies d'entrepôts NoSQL.

DOMAINE DE L'INVENTION

L'agencement des produits dans les espaces de vente est l'un des principaux vecteurs de développement d'une entreprise commerciale. Le design de l'agencement de l'espace marchand doit permettre l'identification rapide des produits vendus, de mettre en avant les produits, et de créer une attractivité chez le consommateur. La présente invention concerne l'analyse spatio-temporelle de l'agencement d'un espace de vente en relation avec les déplacements du client. Il est question d'évaluer le comportement des consommateurs qui est mesurée à travers les trajectoires générées par leurs déplacements dans l'espace de vente. L'étude du comportement des clients dans un espace de vente intéresse fortement les marketeurs, les architectes de l'espace de vente, et les décideurs logistiques. Il est connu que les achats effectués par un consommateur dépendent directement de son cheminement à travers l'espace de vente, des rayons visités et évités, des produits devant lesquels il passe. Des questions doivent être considérées : quels sont les produits vendus ? Où sont t ils présentés, à quelle clientèle ces produits sont destinés ? Quels sont les produits d'appel ?, etc... La répartition spatiale des produits influence considérablement le comportement physique des clients dans un espace de vente. L'invention concerne les espace de ventes de type magasin, hypermarché, mall, centre de commerce ou équivalent.

ETAT DE LA TECHNIQUE ANTERIEURE

Divers travaux et inventions ont intéressé le comportement des consommateurs dans un espace de vente. L'invention US 8,219,438 B1 7/2012 concerne un procédé et un système pour mesurer la réponse humaine aux produits d'achat, sur la base des expressions faciales et des comportements de l'acheteur. L'invention US 2001/0044739 A1 11/2001 développe un système et une méthode pour déterminer un profil initial pour un consommateur, et par la suite valider et invalider le profil initial, et assurer sa mise à jour en permanence. L'invention US 2003/0171978 A1 9/2003 offre un système d'assortiment efficient des produits à vendre. Il propose aussi un procédé de sélection des produits de vente et fournit des données de classement pour une utilisation dans la sélection des produits. Dans la même direction, l'invention US 2006/0149634 A1 7/2006, concerne de manière générale la sélection des produits pour placement dans un magasin. Les revendications fournies dans l'invention US 2008/0043013 A1 2/2008 intéressent un système de réalité virtuelle associé à un espace de vente pour rendre possible l'étude des comportements des consommateurs. D'autres inventeurs ont proposé la virtualisation 3D d'un espace de vente permettant au consommateur de manipuler, d'examiner et d'acheter les produits (US 5,848,399 12/1998), L'invention US 2005/0246196 A1 11/2005 aborde un système de surveillance et de suivi des comportements d'achat et la méthode des consommateurs en temps réel. L'invention US 2007/0055563 A1 3/2007 concerne de manière générale un système de suivi. Plus spécifiquement cette invention propose des outils empiriques pour la collecte de données relatives au comportement des consommateurs dans un environnement de type magasin. Une autre invention l'US 6,882,977 B1 4/2005 se rapporte à l'affichage visuel de l'information quantitative et plus particulièrement à l'affichage de transactions de client stockées sous forme électronique ainsi que sa valeur informationnelle.

La complexité du comportement d'achat trouve ses éléments dans l'ouvrage de Richard LADWEIN (*Le comportement du consommateur et de l'acheteur* par Richard LADWEIN, IIème édition (2003), Economica, Paris.). Définie les enjeux associés à l'étude du comportement du consommateur et de l'acheteur, ainsi que ses héritages théoriques. Les individus sont qualifiés selon un point de vue anthropologique, sociologique et psychologique.

L'assortiment des produits selon Kepner et sa règle des 5B (Kepner, *Modern Supermarket Operations*, 1963, The New Rational Manager – 2013), le merchandising doit remplir 5 conditions : Le bon produit, Au bon endroit, Au bon moment, Au bon prix, En bonne quantité. La demande de brevet MA 20150002 A1, décrit un dispositif, système et procédé de suivi des chemins pris par les clients dans les espaces commerciaux. Elle permet de connaître le comportement spatial et financier des clients des centres commerciaux en temps réel, ce qui permet de faciliter la réorganisation de la marchandise, et aussi d'analyser l'impact de chaque réorganisation ou ambiances mises en place. Ce dispositif pourra être exploité pour la génération des trajectoires telles qu'elles sont définies dans la présente invention. (MA 20150002 A1 : Azedine Boulmakoul, Lamia Karim: Dispositif Système et Procédé de suivi des clients dans les espaces commerciaux. OMPIC Office Marocain de la Propriété Industrielle et Commerciale, 1/2015).

Les publications scientifiques qui supportent la présente invention par le méta-modèle des trajectoires, sur le procédé informatique de collecte de données trajectoires, sur l'architecture d'un système de tracking d'objets mobiles sont cités ci-dessous :

- Azedine Boulmakoul, Lamia Karim, Adil Elbouziri, and Ahmed Lbath: A System Architecture for Heterogeneous Moving-Object Trajectory Metamodel Using Generic Sensors: Tracking Airport Security Case Study. IEEE Systems Journal 12/2013; PP (99):1-9. DOI:10.1109/JSYST.2013.2293837

- Azedine Boulmakoul, Lamia Karim, Ahmed Lbath: A High Performance Scalable Data Collection System for Moving Objects. International Journal of Computer Applications 04/2013; 67(9):36-43. DOI:10.5120/11424-6769
- Azedine Boulmakoul, Lamia Karim, Ahmed Lbath: Moving Object Trajectories Meta-Model and Spatio-Temporal Queries. DOI: 10.5121/ijdms.2012.4203.

A ce jour les revendications explicitées dans cette invention n'ont pas été considérées dans des travaux scientifiques ou brevets existants.

EXPOSE TECHNIQUE DE L'INVENTION

L'apport principal de cette invention est d'évaluer et d'analyser le comportement physique du consommateur dans un espace de vente de type supermarché: son parcours et les actions effectuées devant les rayons. Les objectifs de cette invention sont de mieux comprendre la structure de ce comportement en espace de vente, découvrir ce qu'il peut nous apprendre sur le processus de décision élaboré par le consommateur et déterminer son influence sur les décisions d'achat. Les trajectoires d'activité historisent les états de l'espace visité et mémorisent aussi les activités d'achat du consommateur. Cette invention répond en particulier aux conditions de Kepner. Les trajectoires des clients encapsulent l'espace-temps et l'activité d'achat des produits avec une certaine quantité. Nous procédons par des outils algébriques pour mieux analyser et expliquer en quoi la configuration spatio-temporelle des produits est alignée sur les orientations tactiques du marketing. L'agencement d'un espace de vente répond à certaines règles précises de merchandising afin d'influencer à terme le développement du commerce. L'aménagement d'un espace de vente nécessite souvent l'intervention d'un professionnel, en l'occurrence un architecte d'intérieur, qui sera en mesure de trouver un juste équilibre entre la stratégie commerciale de l'entreprise et la configuration de l'espace. On parle en général d'approche en termes de design holistique. L'objectif est là encore de mettre en valeur les produits présentés tout en ayant une approche de design qui permette de stimuler l'activité d'achat chez le consommateur. A ce titre les études actuelles ont montré que les produits qui occupent le centre des linéaires dans les supermarchés ont plus de chances d'intéresser des consommateurs que ceux qui sont excentrés. La psychologie de l'espace persiste dans l'explication de ce phénomène.

On se propose de donner aux gestionnaires d'espaces de vente et aux marketeurs un procédé d'aide à la décision pour mieux piloter la configuration de l'espace de vente, dans l'objectif d'augmenter la vente des produits présentés aux clients. Ainsi la présente invention a pour objet le processus d'analyse et d'étude des trajectoires générées par les clients lors de leurs cheminements dans un espace de vente. Ce processus devra permettre aux décideurs (responsables de magasins, responsables de rayons, architectes d'intérieur d'espaces de ventes, marketeurs, divers décideurs) de mieux configurer la disposition des produits pour favoriser les ventes. Il pourra aussi mesurer l'efficacité de l'agencement actuel des produits selon la politique ou stratégie marketing établies. Les trajectoires des clients mémorisent dans le temps les zones spatiales visitées ainsi que les produits manipulés et particulièrement achetés. Les trajectoires capturent les activités du client et sa manière de se déplacer. Les vecteurs de cette invention sont formulés comme suit. Après avoir définis le panier des produits à inspecter, la liste des clients concernés par l'analyse ; le procédé fournit la possibilité d'entreposer les trajectoires des clients pour une période de temps donnée. L'entreposage est réalisé dans une base de données NoSQL de type document. Une trajectoire correspond au chemin emprunté par un client et elle est constituée de nœuds de type polygone de voronoï. Par construction chaque polygone de voronoï est associé à un produit du panier. Après l'entreposage, le processus engage la construction d'un certain nombre de structures algébriques reflétant les relations topologiques liant les trajectoires des consommateurs et les polygones de voronoï correspondant aux produits de l'espace de vente. Six structures algébriques sont construites à partir des trajectoires et des produits visités par le consommateur. Ces structures sont par la suite exploitées par des processus analytiques fondés sur la topologie algébrique, les treillis de Galois et les réseaux sociaux. Dans la suite du document, nous développons l'usage de ces processus analytiques et nous montrons l'utilité pour l'agencement des produits des espaces de ventes et des patterns découverts pour mieux conduire une politique de distribution de produits à l'intérieur des espaces de vente.

NOTATION ET ACRONYME

Notation et procédé de calcul

C_1 : ensemble de clients « échantillon d'étude » concerné par la traçabilité et le suivi pour la reconstitution des trajectoires.

C_p : contexte d'analyse : ensemble de produits à analyser, ce contexte dépend du choix des managers, du périmètre produit (responsable rayon, etc.). Chaque produit est rangé ou stocké dans une zone, ladite zone possède des coordonnées géographiques (Latitude, Longitude).

(X_p, Y_p) : les coordonnées (latitude, longitude) d'un produit .

G_p : ensemble des germes de voronoï, Chaque produit de C_p est considéré par sa localisation (X_p, Y_p) comme un germe ou site de voronoï.

$G_p(i)$ est la localisation de type point du produit i .

V_p : ensemble des zones relatives aux produits (polygones de voronoï). Cet ensemble de polygones est obtenu à partir de G_p .

$V_p(i)$ correspond au polygone de voronoï unique associé à au produit i .

T : ensemble des trajectoires, i.e. les trajectoires de tous les clients, voir dispositif ancien brevet (MA 20150002 A1).

Les structures algébriques business latticielles

SACSTPV : Structure Algébrique relative à la Configuration Spatio-Temporelle des Produits Visités (achetés ou non) : E_p^t

E_p^t La matrice de la correspondance *trajectoire x produit (produit acheté ou non acheté)*

$$E_p^t(i, j) = \begin{cases} 1 & \text{si la trajectoire } i \text{ traverse } V_p(j) \\ 0 & \text{sinon} \end{cases}$$

M_p^t La matrice « masse en unité monétaire générée pour un produit et relatif à une trajectoire »,

$$M_p^t(i, j) = \begin{cases} \sum \text{prix}_u(i) * \text{nba}(i) & \text{si la trajectoire } i \text{ traverse } V_p(j) \\ 0 & \text{sinon} \end{cases}$$

$M_p^t(i, j)$ = montant en DH généré par la trajectoire i par l'achat du produit j (MA 20150002).

SACSTPA : Structure Algébrique floue relative à la Configuration Spatio-Temporelle des Produits Achetés : \tilde{M}_p^t

\tilde{M}_p^t Est la matrice M_p^t normalisée est définie par :

$$\tilde{M}_p^t = \frac{1}{\max_{i,j} (M_p^t(i,j))} \times M_p^t \in [0, 1]$$

$\lambda - \tilde{M}_p^t$ Est la matrice obtenue après seuillage λ de \tilde{M}_p^t

$$\lambda - \tilde{M}_p^t(i,j) = \begin{cases} 1 & \text{si } \tilde{M}_p^t(i,j) \geq \lambda \\ 0 & \text{sinon} \end{cases}$$

Les structures algébriques bi-matrices - business de l'espace de vente

Soient $B_p^t \hat{B}_p^t$ les bi-matrices business définis ci-dessous :

SACPV : Structure Algébrique de Correspondance : Produit Visité \times Trajectoire et Trajectoire \times Produit Visité : \hat{B}_p^t

$\hat{B}_p^t = \begin{bmatrix} & E_p^t \\ E_p^{tT} & \end{bmatrix}$, perception de tous l'espace (avec ou sans achat de produits). Cette bi-matrice-business résume les couplages (trajectoires et produits ainsi que produits et trajectoires).

SACPA : Structure Algébrique de Correspondance floue : Produit Acheté \times Trajectoire et Trajectoire \times Produit Acheté : B_p^t

$B_p^t = \begin{bmatrix} & \tilde{M}_p^t \\ \tilde{M}_p^{tT} & \end{bmatrix} \in [0,1]$, perception de l'espace utile (*avec achat de produits*). Cette bi-matrice-business résume les couplages (trajectoires et produits achetés ainsi que produits achetés et trajectoires)

Les structures bi-matrices de cooccurrence

SACOPV : Structure Algébrique de Cooccurrences : Produit Visité \times Produit Visité et Trajectoire \times Trajectoire : $(\hat{B}_p^t)^2$

$$(\hat{B}_p^t)^2 = \begin{bmatrix} E_p^t \times E_p^{tT} & \\ & E_p^{tT} \times E_p^t \end{bmatrix}$$

$$(\hat{B}_p^t)^2(i,j) = \begin{bmatrix} \sum_k E_p^t(i,k) \times E_p^{tT}(k,j) & \\ & \sum_k E_p^{tT}(i,k) \times E_p^t(k,j) \end{bmatrix}$$

SACOPA : Structure Algébrique floue de Cooccurrences : Produit Acheté ×
Produit Acheté et Trajectoire × Trajectoire : $(B_p^t)^2$

$$(B_p^t)^2 = \begin{bmatrix} \tilde{M}_p^t \times \tilde{M}_p^{tT} & \\ & \tilde{M}_p^{tT} \times \tilde{M}_p^t \end{bmatrix}$$

$$(B_p^t)^2 = \begin{bmatrix} \sum_k^{\oplus} \tilde{M}_p^t(i, k) \otimes \tilde{M}_p^{tT}(k, j) & \\ & \sum_k^{\oplus} \tilde{M}_p^{tT}(i, k) \otimes \tilde{M}_p^t(k, j) \end{bmatrix}$$

Avec $a \otimes b = \min(a, b)$, $a \oplus b = \max(a, b)$

$\lambda - (B_p^t)^2$ Est la bi-matrice obtenue par seuillage λ de $(B_p^t)^2$

$$\lambda - (B_p^t)^2(i, j) = \begin{cases} 1 & \text{si } (B_p^t)^2(i, j) \geq \lambda \\ 0 & \text{sinon} \end{cases}$$

Processus analytiques algébriques

Trois méthodes analytiques sont proposées dans cette invention elles se déclinent comme suit :

Méthode 1 : Analyse des correspondances de Galois

Cette méthode (voir figure 5) intéresse les structures algébriques latticielles exposées plus haut :

1. La Structure Algébrique relative à la Configuration Spatio-Temporelle des Produits Visités (achetés ou non) : E_p^t
2. La Structure Algébrique floue relative à la Configuration Spatio-Temporelle des Produits Achetés : \tilde{M}_p^t

Le treillis de Galois issus des structures algébriques latticielles E_p^t et \tilde{M}_p^t est utilisé à la fois comme support à la navigation, et comme vue globale qui met en évidence sa structure conceptuelle. La hiérarchie des fermés générés assurent une lisibilité des regroupements des produit et/ou des trajectoires. Le décideur pourra visualiser les fermés sur l'espace de ventes pour cerner les regroupements de produits à forte valeur ajoutée en terme de vente et de situer les produits visités et non vendus. Les fermés relatifs à la structure E_p^t concernent particulièrement les produits visités non achetés, leurs visualisation sur l'espace de vente donne la réalité spatiale pour l'équipe marketing. Quant à la structure \tilde{M}_p^t par son seuillage λ , donne la structure $\lambda - \tilde{M}_p^t$ sur laquelle est appliquée la génération des fermés de Galois et ainsi disposer des fermés relatifs aux produits achetés. La navigation dans la structure hiérarchique avec visualisation des produits dans l'espace de vente est fortement appréciable pour le ciblage marketing. Une action du style « Réorganiser l'espace des produits pour favoriser les faisceaux de trajectoires maximisant la masse monétaire » peut être proposée. Ou zoomer sur les fermés de Galois réalisant le max de produits vendus ou montant d'achat réalisé.

Méthode 2 : Analyse des complexes simpliciaux

Cette pratique (voir figure 6) concerne les structures bi-matrices de cooccurrence :

1. La Structure Algébrique de Cooccurrences : Produit Visité \times Produit Visité et Trajectoire \times Trajectoire : $(\dot{B}_p^t)^2$
2. La Structure Algébrique floue de Cooccurrences : Produit Acheté \times Produit Acheté et Trajectoire \times Trajectoire : $(B_p^t)^2$

Les complexes simpliciaux de l'analyse simpliciale obtenus à partir des structures algébriques bi-matrices de cooccurrence $(\dot{B}_p^t)^2$ et $(B_p^t)^2$ sont utilisés à la fois comme support à la navigation, et comme vue globale qui met en évidence sa structure conceptuelle. La hiérarchie des complexes topologiques générés assurent une lecture de la communicabilité des q-vecteurs des produits et/ou des trajectoires. Le marketeur pourra visualiser les complexes sur l'espace de ventes pour cerner la cohésion des produits à forte valeur ajoutée en terme de vente et de situer les produits visités et non vendus. Les complexes relatifs à la structure $(\dot{B}_p^t)^2$ concernent particulièrement les produits visités non achetés, leur visualisation sur l'espace de vente donne la réalité spatiale à l'équipe marketing. Quant à la structure $(B_p^t)^2$ par son seuillage λ , donne la structure $\lambda - (B_p^t)^2$ sur laquelle est appliquée l'extraction des complexes simpliciaux et ainsi disposer des

complexes relatifs aux produits achetés. La navigation dans la structure hiérarchique simpliciale avec visualisation des produits dans l'espace de vente est fortement appréciable pour le ciblage marketing. Le seuil λ sera sélectionné selon le prix total d'achat des produits. Sur l'ensemble des complexes simpliciaux relatifs aux produits, des indicateurs topologiques sont calculés : excentricité, entropie, complexité, etc.

Méthode 3 : Analyse de type réseau social (centralité et Centralité d'intermédiarité)

Cette pratique (voir figure 7) concerne les structures bi-matrices de cooccurrence :

1. La Structure Algébrique de Cooccurrences : Produit Visité \times Produit Visité et Trajectoire \times Trajectoire : $(\hat{B}_p^t)^2$
2. La Structure Algébrique floue de Cooccurrences : Produit Acheté \times Produit Acheté et Trajectoire \times Trajectoire : $(B_p^t)^2$

Sur ces structures il est question de calculer la centralité par vecteur propre et la centralité d'intermédiarité (*Betweenness centrality*)

La centralité par vecteur propre permet de trier les produits ainsi que les trajectoires selon l'importance dans le réseau de l'espace de vente. La Centralité d'intermédiarité exprime la communication topologique entre les produits ou les trajectoires.

DESCRIPTION DU PROCESSUS

Le processus analytique algébrique de l'espace de vente se décline en six activités, présentées ci-dessous (voir **figure 4**) :

Activité 1 : Le lancement du processus exige en premier lieu la définition du contexte d'analyse et la collecte des données. Le contexte est défini par :

1. le périmètre d'étude (l'espace de vente globale ou une zone particulière de cet espace, la période de temps de la collecte),
2. le panier de produits à analyser, ou la totalité des familles de produits,
3. la liste des clients équipés par des dispositifs de suivi mobile et temps réel.

Activité 2 : Sur la base de la zone spatiale décidée et du panier de produits, les localisations spatiales des produits constituent les germes du diagramme de voronoï construit. Le fichier de description des polygones de voronoï est chargé à distance sur les équipements de suivi des clients pour ainsi générer les trajectoires traversant ces polygones-produit (voir **figure 2**).

Activité 3 : En temps réel et sur la période de temps arrêtée. Les trajectoires issues des déplacements des clients sont stockées dans une base de donnée de type document NoSQL. Les trajectoires sont structurellement créées selon le modèle donné sur la **figure 2**.

Activité 4 : Cette activité explore l'entrepôt des trajectoires et produit les structures algébriques développées auparavant :

Les structures algébriques business latticielles de l'espace de vente

1. SACSTPV : Structure Algébrique relative à la configuration Spatio-Temporelle des Produits Visités (achetés ou non) : E_p^t
2. SACSTPA : Structure Algébrique floue relative à la configuration Spatio-Temporelle des Produits Achetés : \tilde{M}_p^t et $\lambda - \tilde{M}_p^t$

Les structures algébriques bi-matrices - business de l'espace de vente

3. SACPV : Structure Algébrique de correspondance : Produit Visité \times Trajectoire et Trajectoire \times Produit Visité : \hat{B}_p^t
4. SACPA : Structure Algébrique floue de correspondance : Produit Acheté \times Trajectoire et Trajectoire \times Produit Acheté : B_p^t

Les structures bi-matrices de cooccurrence

5. SACOPV : Structure Algébrique de cooccurrences : Produit Visité \times Produit Visité et Trajectoire \times Trajectoire : $(\hat{B}_p^t)^2$
6. SACOPA : Structure Algébrique floue de cooccurrences : Produit Acheté \times Produit Acheté et Trajectoire \times Trajectoire : $(B_p^t)^2$ et $\lambda - (B_p^t)^2$

Activité 5 : Cette activité exprime les procédures analytiques algébriques qui se scindent en trois familles et renvoient aux méthodes décrites auparavant, à savoir la **méthode 1** : Analyse des correspondances de Galois, la **méthode 2** : Analyse des complexes simpliciaux et la **méthode 3** : Analyse de type réseau social (centralité par vecteur propre et centralité d'intermédiarité).

Activité 6 : Elle est dédiée à la visualisation, à l'analyse et à la navigation dans les structures construites. La navigation pourra se faire sur un chemin de Guttman sur les structures de Galois en observant les fermés projetés sur l'espace de vente et en matérialisant la masse d'achat produite. Une attention particulière peut concerner les fermés contenant des produits non achetés dans le but de réorganiser les agencements pour l'amélioration des ventes. La même démarche intéresse les structures *q-vectors* issues de l'analyse *simpliciale*. Des mesures de type excentricité sont calculables pour les produits regroupés dans la hiérarchie des complexes *simpliciaux*. Cette mesure mettra en exergue les produits « singulier » soit les plus ou les moins vendus. La hiérarchie des complexes démontrent la communicabilité spatiale existante entre les produits.

Quant à l'approche « *SNA : Social Network Analysis* » par le biais de la centralité par vecteur propre il est possible de trier les produits selon cette centralité. Le panier des produits à analyser sera donc trié selon l'importance des ventes des produits suivant les liens topologiques du produit dans son réseau. La visualisation des produits sur l'espace vente selon le critère de centralité par vecteur propre ajoute de la sémantique à la compréhension de l'activité d'achat de produits. La centralité d'intermédiarité sur les structures algébriques de cooccurrences exprime le contrôle exercé par un produit sur les interactions entre deux autres produits. Lorsque deux produits ne sont pas adjacents, ils dépendent d'autres produits du groupe pour leurs échanges (visite avec achat ou sans achat). Cette mesure apporte une lecture holistique de l'influence d'un produit sur les autres. La visualisation des produits du panier selon cette métrique avec une projection sur l'espace de vente donnera une lecture détaillée des cheminements entre produits.

Activité 7 : génération des rapports issues des activités 5 et 6, en format d'échange XML pour informer les parties prenantes de l'analytique de l'espace de vente.

DESCRIPTION SOMMAIRE DES FIGURES

La figure 1 schématise un espace de vente de type supermarché avec le découpage en rayon et agencement des produits, la localisation des entrée/sortie, des caisses, etc.

La figure 2 développe le modèle objet métier du système proposé. Dans ce modèle on observe la considération d'un polygone de voronoï comme un germe et par la suite comme un produit.

La figure 3 décrit l'architecture physique du système proposé, et décline les fonctionnalités globale de la solution.

La figure 4 concerne le processus analytique proposé dans la présente invention, elle souligne les structures algébriques construites ainsi que les sorties attendues du processus.

La figure 5 illustre le processus analytique propre aux structures algébriques latticielles.

La figure 6 illustre le processus analytique fondé sur les complexes simpliciaux propre aux structures algébriques de cooccurrences.

La figure 7 développe le processus analytique fondé sur la centralité et intermediarité propre aux structures algébriques de cooccurrences.

REVENDEICATIONS

1. le système d'analyse proposé est caractérisé en ce qu'il comprend : la collecte des produits de l'espace de vente, la génération des polygones de voronoï dont les germes sont les points de localisation géographiques des produits du contexte d'analyse, la génération des trajectoires clients, les trajectoires correspondent aux chemins espace-temps composés par les cellules de voronoï associées aux produits, le stockage des données dans une base de donnée NoSQL de type document json. La génération des structures business latticielles et des structures et les structures business bi-matrices de cooccurrence, l'élaboration des treillis de Galois des fermés générés pour les structures latticielles, la génération des partitions selon l'échelle de Guttman de ces propres structures, la génération des complexes simpliciaux issues des structures bi-matrices de cooccurrence, le calcul de centralité par vecteur propre et centralité d'intermédierité (betweenness centrality) sur les structures bi-matrices de cooccurrence, les méthodes d'analyse des produits achetés et/ou visités, la création des proposition de réaffectation des produits pour alignement sur les objectifs marketing (**activités 1-7**).
2. Système selon la revendication 1 caractérisé en ce que la collecte des données de l'espace de vente est composé de l'ensemble des produits, des produits du panier d'analyse, la configuration spatiale et de l'agencement des produits, l'espace de vente est décrit dans une base de données spatiale (couches diverses, zones fonctionnelles, etc.), des trajectoires des clients composées de polygones de voronoï associés aux produits du panier d'analyse, etc. Cette revendication englobe les **activités 1,2**.
3. Système selon la revendication 1 caractérisé en ce que le stockage est réalisé dans une technologie NoSQL de type document json. Cette revendication concerne l'**activité 3**.
4. Système selon la revendication 1 caractérisé en ce que la génération des structures algébriques latticielles et les structures algébriques de cooccurrences se fait à partir de l'entrepôt de données NoSQL. Cette revendication se réalise selon l'**activité 4**.
5. Système selon la revendication 1 caractérisé en ce que les processus analytiques algébriques se déclinent selon l'**activité 5**.
6. Système selon la revendication 1 caractérisé en ce que les processus analytiques algébriques donnent lieu à des résultats très riche en sémantique et qui sont sollicités par les parties prenantes pour la visualisation, l'analyse et la navigation selon l'**activité 6**.
7. Système selon la revendication 1 caractérisé en ce que les sorties des processus analytiques algébriques sont persistantes dans documents XML pour le format d'échange pour cibler les acteurs de l'analytique de l'espace de vente et ce selon la démarche déclinée dans l'**activité 7**.

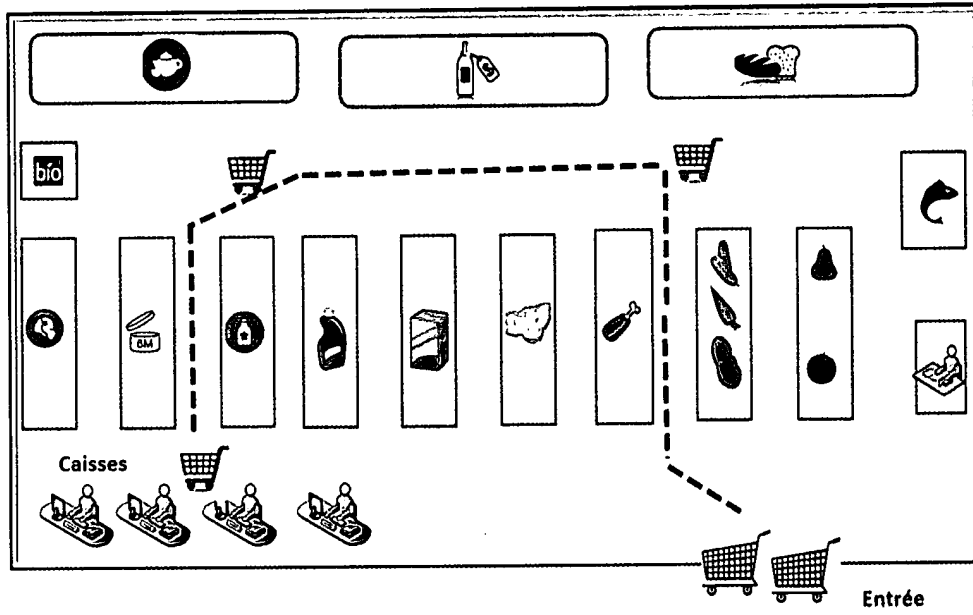


Figure 1.

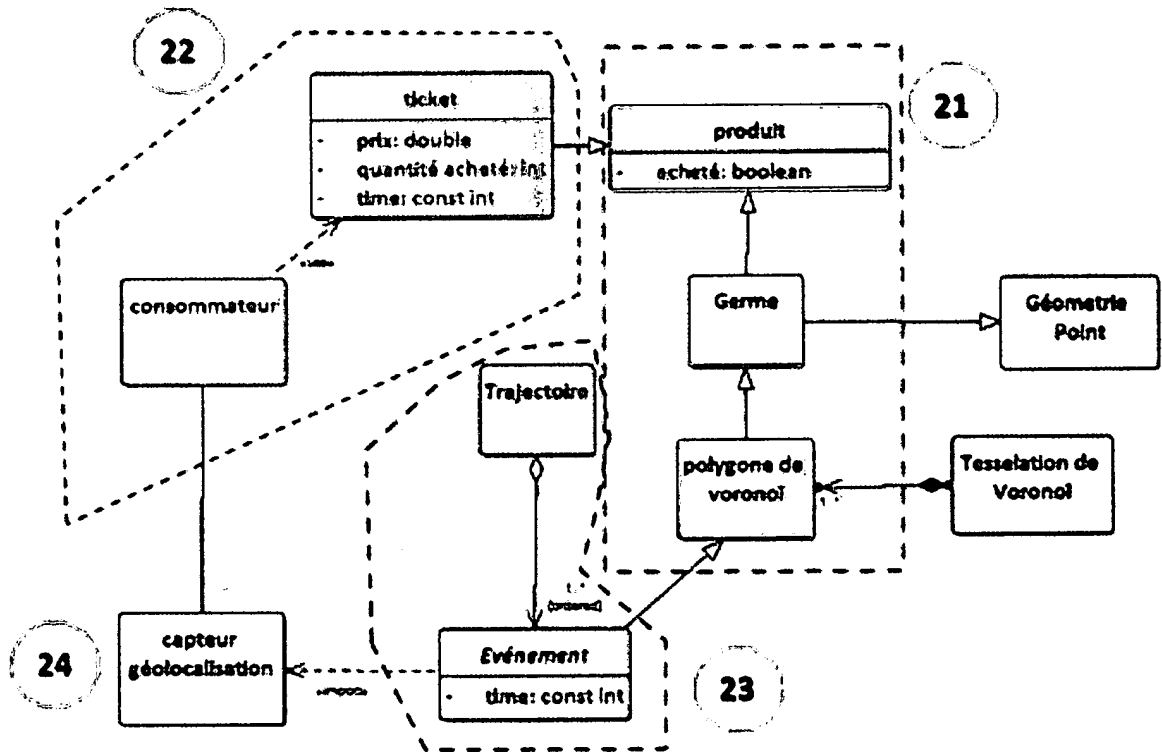


Figure 2.

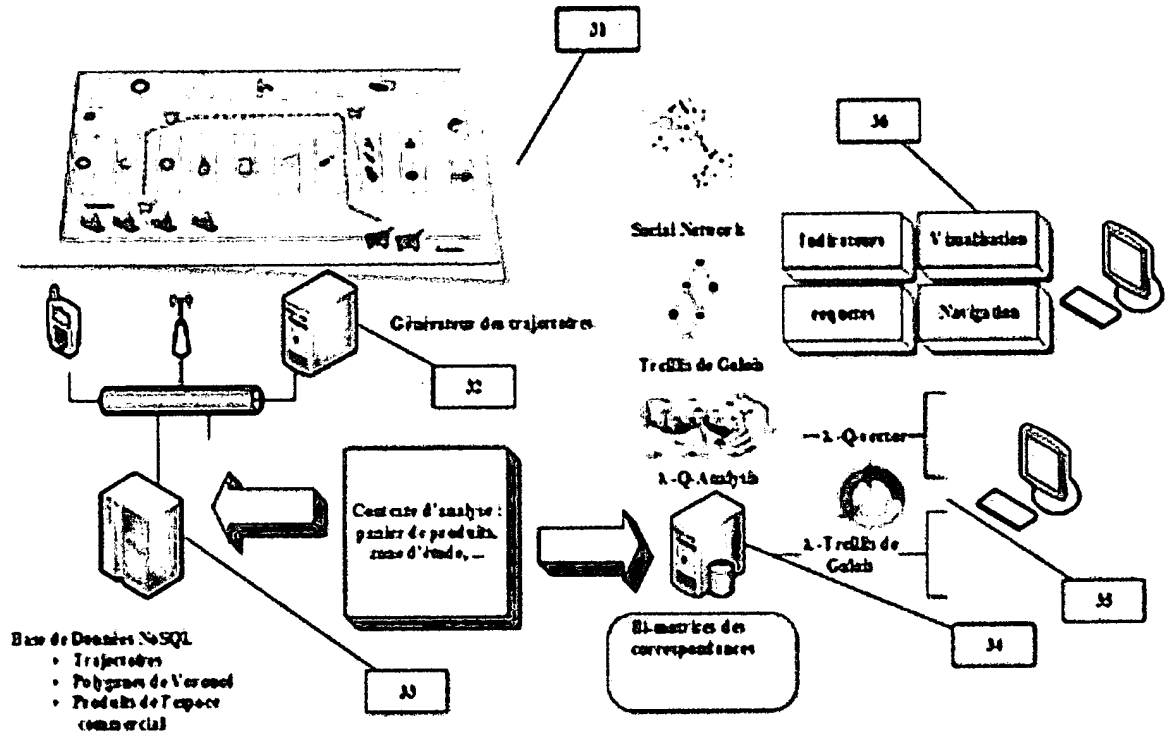


Figure 3.

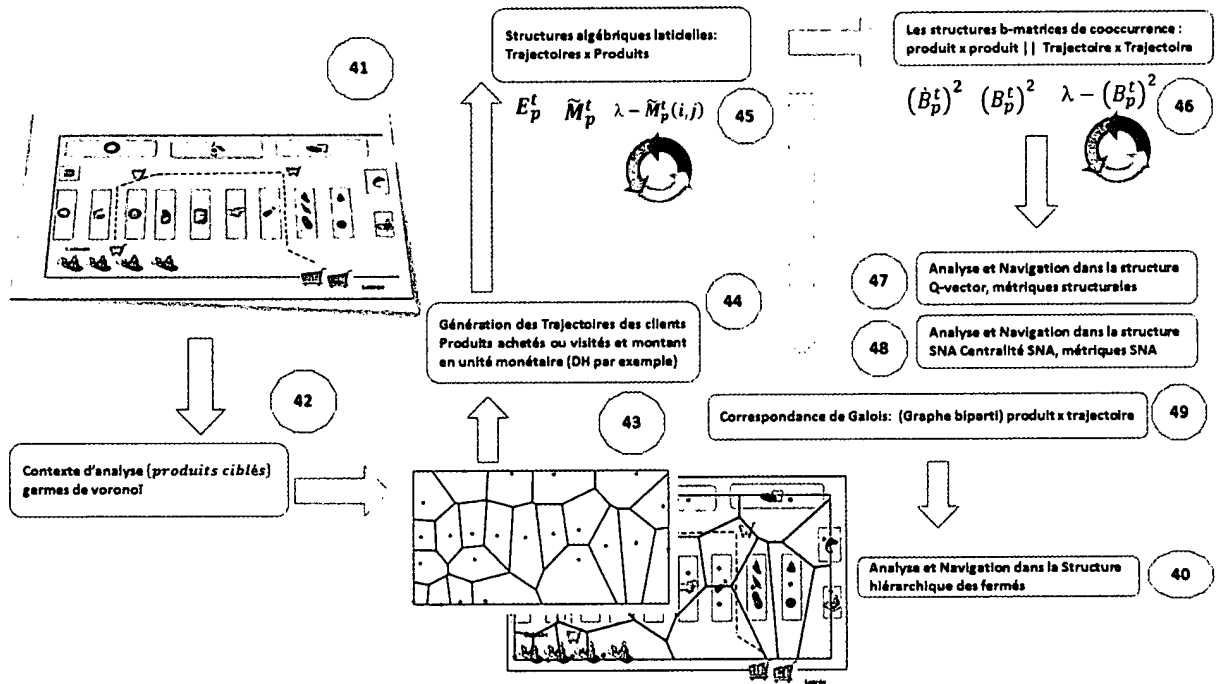


Figure 4.

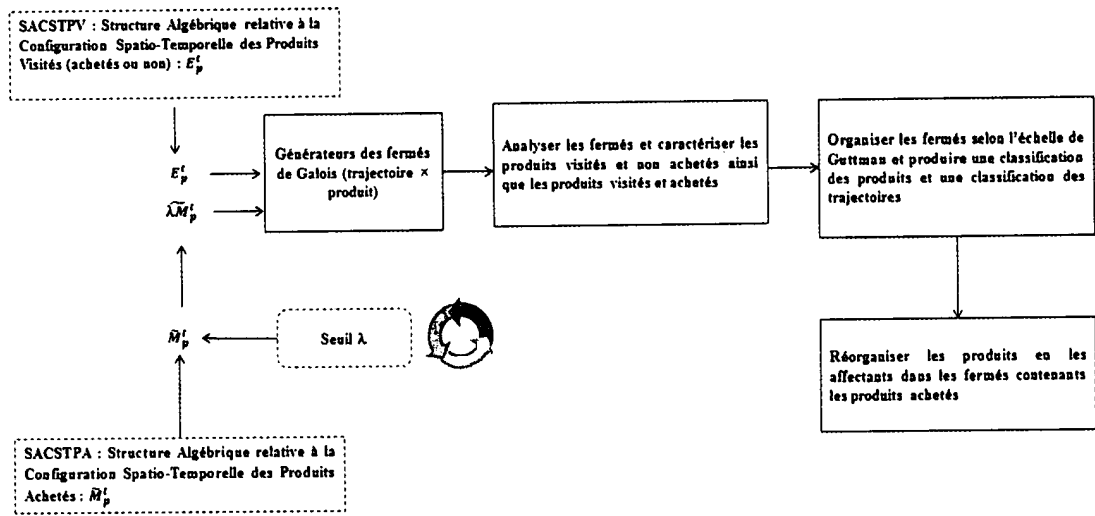


Figure 5.

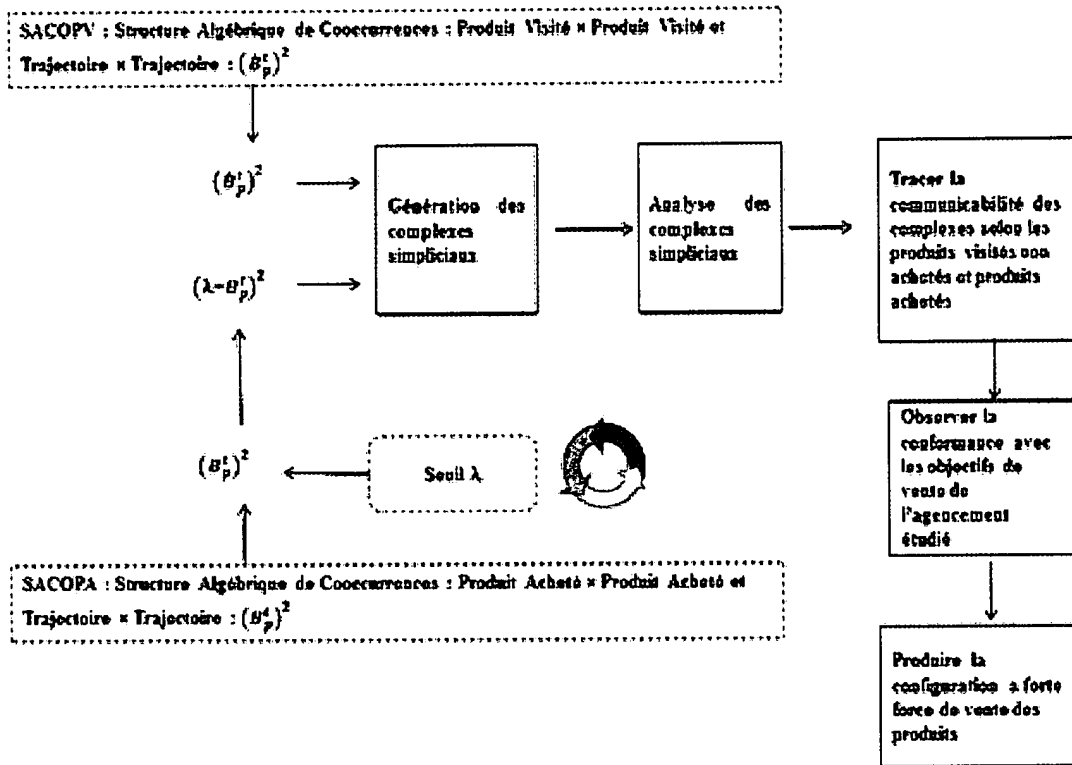


Figure 6.

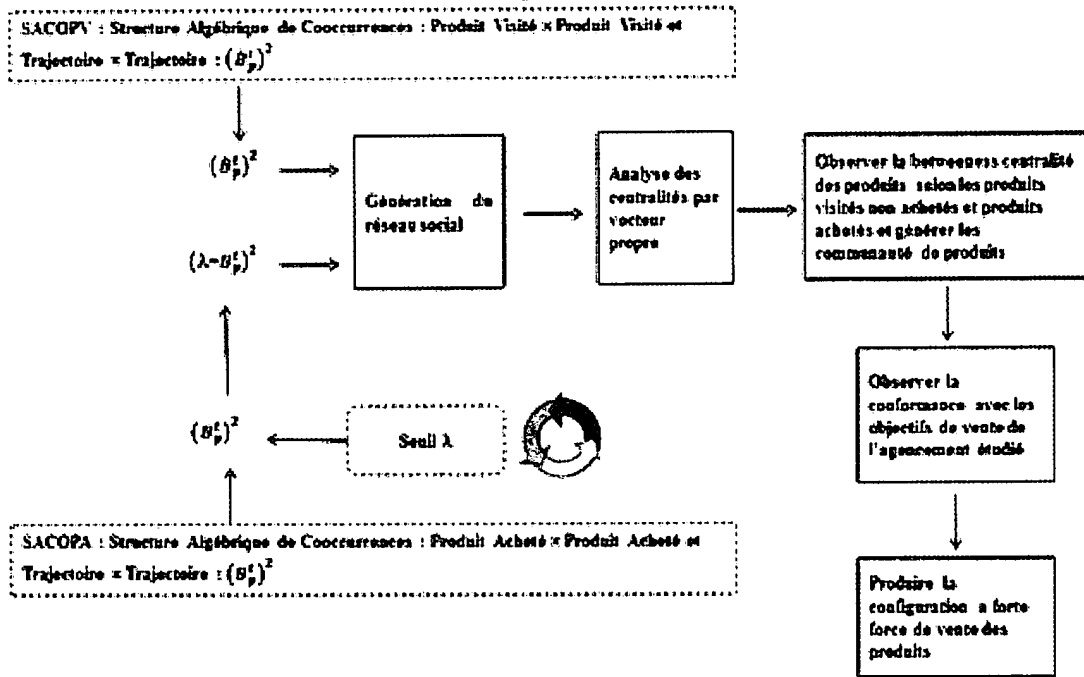


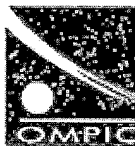
Figure 7.

MA

38855A1

ROYAUME DU MAROC

OFFICE MAROCAIN DE LA PROPRIÉTÉ
INDUSTRIELLE ET COMMERCIALE

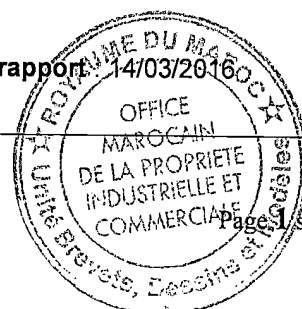


المملكة المغربية

المكتب المغربي
للصناعة والتجارة

**RAPPORT DE RECHERCHE
AVEC OPINION SUR LA BREVETABILITE**
(Conformément aux articles 43 et 43.2 de la loi 17-97 relative à la
protection de la propriété industrielle)

Renseignements relatifs à la demande	
N° de la demande : 38855	Date de dépôt : 17/02/2016;
Déposant : AZEDINE BOULMAKOUL ; LAMIA KARIM	
Intitulé de l'invention : UN SYSTÈME ET UN PROCÉDÉ D'ANALYSE DE L'AGENCEMENT SPATIALE DES PRODUITS D'UN ESPACE DE VENTE PAR L'ANALYTIQUE ALGÈBRIQUE DES TRAJECTOIRES ISSUES DES ACTIVITÉS CLIENTS.	
Le présent document est le rapport de recherche avec opinion sur la brevetabilité établi par l'OMPIC conformément aux articles 43 et 43.2, et notifié au déposant conformément à l'article 43.1 de la loi 17-97 relative à la protection de la propriété industrielle telle que modifiée et complétée par la loi 23-13.	
Les documents cités par l'examineur dans la partie rapport de recherche sont joints au présent document	
Le présent rapport contient des indications relatives aux éléments suivants :	
Partie 1 : Considérations générales	
<input checked="" type="checkbox"/> Cadre 1 : Base du présent rapport <input type="checkbox"/> Cadre 2 : Priorité <input type="checkbox"/> Cadre 3 : Titre et/ou Abrégé tel qu'ils sont définitivement arrêtés	
Partie 2 : Rapport de recherche	
Partie 3 : Opinion sur la brevetabilité	
<input checked="" type="checkbox"/> Cadre 4 : Remarques de clarté <input checked="" type="checkbox"/> Cadre 5 : Déclaration motivée quant à la Nouveauté, l'Activité Inventive et l'Application Industrielle <input type="checkbox"/> Cadre 6 : Observations à propos de certaines revendications dont aucune recherche significative n'a pu être effectuée <input type="checkbox"/> Cadre 7 : Défaut d'unité d'invention	
Examineur: F.Belafkih	Date d'établissement du rapport: 14/03/2016
Téléphone: (212) 5 22 58 64 14/00	



Partie 1 : Considérations générales

Cadre 1 : base du présent rapport

Les pièces suivantes de la demande servent de base à l'établissement du présent rapport :

- Description
12 Pages
- Revendications
7
- Planches de dessin
4 Pages

Partie 2 : Rapport de recherche

Classement de l'objet de la demande :

CIB : G06Q30/00,

CPC : G06Q30/00, G06Q30/02, G06Q30/0269

Bases de données électroniques consultées au cours de la recherche :

EPOQUE, Orbit

Catégorie*	Documents cités avec, le cas échéant, l'indication des passages pertinents	N° des revendications visées
X	US20030055707 A1 ; Frederick D. Busche, David Marcotte ; 20 Mars 2003 Tout le document	1-7
X	US7475813 B2 ; Capital One Financial Corporation ; 13 Janvier 2009 Tout le document	1-7
X	Suivi Du Comportement Des Clients En Supermarche Grace Au Rfid ; Smart Webzine ; 28 Avril 2013 http://www.smart-webzine.com/suivi-du-comportement-des-clients-en-supermarche-grace-au-rfid-2400 Tout le document	1-7
X	Leveraging Wi-Fi Location ; Moxie Retail ; 2013 http://a030f85c1e25003d7609-b98377aee968aad08453374eb1df3398.r40.cf2.rackcdn.com/wp/wp-spot-analytics.pdf Tout le document	1-7

***Catégories spéciales de documents cités :**

-« X » document particulièrement pertinent ; l'invention revendiquée ne peut être considérée comme nouvelle ou comme impliquant une activité inventive par rapport au document considéré isolément

-« Y » document particulièrement pertinent ; l'invention revendiquée ne peut être considérée comme impliquant une activité inventive lorsque le document est associé à un ou plusieurs autres documents de même nature, cette combinaison étant évidente pour une personne du métier

-« A » document définissant l'état général de la technique, non considéré comme particulièrement pertinent

-« P » documents intercalaires ; Les documents dont la date de publication est située entre la date de dépôt de la demande examinée et la date de priorité revendiquée ou la priorité la plus ancienne s'il y en a plusieurs

-« E » Éventuelles demandes de brevet interférentes. Tout document de brevet ayant une date de dépôt ou de priorité antérieure à la date de dépôt de la demande faisant l'objet de la recherche (et non à la date de priorité), mais publié postérieurement à cette date et dont le contenu constituerait un état de la technique pertinent pour la nouveauté

Partie 3 : Opinion sur la brevetabilité*Cadre 4 : Remarques de clarté*

1. Les revendications 1-7 ne satisfont pas aux exigences de clarté car l'objet de la protection demandée n'est pas clairement défini. Les dites revendication renvoient à des parties de la description, ce type de renvoie n'est pas admissible ; les revendications doivent expliciter clairement les caractéristiques revendiquées.
2. Les revendications de système sont considérées comme des revendications de dispositif, et non comme des revendications de méthode ou de procédé. Ainsi, le système faisant l'objet des revendications 1-7 devrait être défini en termes de caractéristiques techniques de dispositif. Ceci n'étant pas le cas, l'objet des revendications 1-7 a été considéré comme portant sur un procédé. L'examen a été fait en considérant cette hypothèse.

Cadre 5 : Déclaration motivée quant à la Nouveauté, l'Activité Inventive et l'Application Industrielle

Nouveauté (N)	Revendications 1-7 Revendications aucune	Oui Non
Activité inventive (AI)	Revendications aucune Revendications 1-7	Oui Non
Possibilité d'application Industrielle (PAI)	Revendications 1-7 Revendications aucune	Oui Non

Il est fait référence aux documents suivants. Les numéros d'ordre qui leur sont attribués ci-après seront utilisés dans toute la suite de la procédure

D1 : US20030055707 A1

1. Nouveauté (N) :

Aucun des documents susmentionnés ne divulgue l'ensemble des caractéristiques des revendications 1-7 telles qu'interprétées à la lumière de la description et des dessins, d'où l'objet des dites revendications est nouveau au sens de l'article 26 de la loi 17-97 modifiée et complétée par la loi 23-13.

1. Activité inventive (AI) :

L'objet de la revendication 1 n'implique pas une activité inventive au sens de l'article 26 de la loi 17-97 telle que modifiée et complétée par la loi 23-13.

En effet, le document D1 qui est considéré comme l'état de la technique le plus proche de l'objet de ladite revendication divulgue un procédé d'analyse de l'agencement spatiale des produits d'un espace de vente par analyse des trajectoires des clients [D1 : Titre, Abrégé], caractérisé par

- Collecte des produits de l'espace de vente (paragraphe [0071], [0077] ; Figures 4-5),
- Déterminer l'emplacement géographique des produits (paragraphe [0063]),
- Génération des trajectoires des clients (paragraphe [0071], [0065], [0068] ; Figures 4-5),

- Stockage des données dans des bases de données (paragraphe [0071], figure 5),
- Traitement des données collectées à travers une analyse spatiale et des algorithmes de data mining (paragraphe [0077]),
- Proposition de réaffectation des produits (paragraphe [0059], figure 5).

Par conséquent, l'objet de la revendication 1 diffère de l'état de la technique par :

- La génération des polygones de voronoi dont les germes sont les points de localisation géographiques des produits du contexte d'analyse
- Les trajectoires correspondent au chemin espace-temps composés par les cellules de voronoi associées aux produits,
- La génération des structures business latticielles et de structures business bi-matrices de cooccurrence,
- L'élaboration de treillis de galois des fermés générés pour les structures latticielles,
- La génération des partitions selon l'échelle de Guttman de ces propres structures,
- la génération des complexes simpliciaux issues des structures bi-matrice de cooccurrence,
- Le calcul de centralité par vecteur propre et centralité d'intermédiarité sur les structures bi-matrices de cooccurrence.

Ces différences sont considérées comme des caractéristiques "non techniques" qui n'apportent pas de contribution technique à l'état de la technique et ne sont donc pas prises en compte lors de l'examen de l'activité inventive. En effet, elles ne constituent pas plus qu'une procédure abstraite ou une approche intellectuelle pour la corrélation des données relatives aux produits, à l'emplacement des produits et aux des chemins des consommateurs.

L'examinateur ne peut pas dériver de problème technique, en effet le seul problème objectif identifié n'est pas technique et est liée aux méthodes mathématiques.

En conclusion, le seul problème technique dérivable de la présente demande (en prenant en considération la description et les dessins), serait l'implémentation en langage informatique des préférences retenues, lesquelles dérivent, comme déjà dit, de choix non techniques.

Il se trouve cependant que l'homme de l'art (dans ce cas un informaticien), lorsqu'il lui serait présenté l'algorithme retenu, par exemple sous la forme d'une spécification fonctionnelle, procédera à une telle implémentation en n'utilisant que ses connaissances routinières, c'est à dire sans faire lui-même preuve d'une quelconque activité inventive.

Les caractéristiques additionnelles définies dans les revendications dépendantes 2-7 représentent d'autres aspects à caractère non technique ou des possibilités évidentes et des détails d'implémentation que la personne du métier choisirait, selon le cas d'espèce, sans qu'une activité inventive soit impliquée.

2. Possibilité d'application industrielle (PAI) :

L'objet de la présente invention est susceptible d'application industrielle au sens de l'article 29 de la loi 17-97 telle que modifiée et complétée par la loi 23-13, parce qu'il présente une utilité déterminée, probante et crédible.