

## (12) BREVET D'INVENTION

- (11) N° de publication : **MA 58650 B1** (51) Cl. internationale : **G06Q 10/06; G06Q 40/08; G06Q 10/06; G06Q 40/08**
- (43) Date de publication : **30.08.2024**
- 
- (21) N° Dépôt : **58650**
- (22) Date de Dépôt : **28.11.2022**
- (71) Demandeur(s) : **Fondation de Recherche de Développement et d'Innovation en Sciences et Ingénierie, Bd Abdellah Ibrahim. BP :16469- Bachkou CASABLANCA (MA)**
- (72) Inventeur(s) : **BEHJA Hicham ; ELGARGOUH Younes ; DEMRAOUI Lamiae ; ZEMMOURI EI Moukhtar ; CHBIHI Reday**
- (74) Mandataire : **EL MOUFID Mohamed**
- 
- (54) Titre : **Architecture d'un système intelligent de gestion des sinistres automobiles**
- (57) Abrégé : L'invention est un système qui permet la gestion automatisée d'un sinistre automobile de bout en bout en utilisant un ensemble de modules intelligents distribués qui communiquent les uns avec les autres afin de prendre en charge rapidement l'assuré et de régler son sinistre efficacement. Le système est composé de trois couches intelligentes et autonomes en plus de l'interface utilisateur. Il permet à travers la couche Image Processing (2) de collecter et traiter les images de l'accident automobile à partir de l'interface utilisateur afin d'estimer l'ampleur des dégâts matériels, de l'emplacement et des circonstances du sinistre et envoie les résultats obtenus à la couche Claim Estimation. Cette dernière permet d'identifier à partir des résultats reçus la responsabilité de l'assuré, la valeur des dommages et les probabilités de fraude, en se basant sur un système de gestion de connaissances du gestionnaire de sinistre et de l'expert. Les résultats obtenus sont envoyés à la couche Settlement Estimation qui calcule le coût du sinistre puis l'optimise selon le profil du client et retourne le résultat à l'interface utilisateur et ceci selon la réglementation en vigueur.

**Abrégé :**

L'invention est un système qui permet la gestion automatisée d'un sinistre automobile de bout en bout en utilisant un ensemble de modules intelligents distribués qui communiquent les uns avec les autres afin de prendre en charge rapidement l'assuré et de régler son sinistre efficacement. Le système est composé de trois couches intelligentes et autonomes en plus de l'interface utilisateur. Il permet à travers la couche Image Processing (2) de collecter et traiter les images de l'accident automobile à partir de l'interface utilisateur afin d'estimer l'ampleur des dégâts matériels, de l'emplacement et des circonstances du sinistre et envoie les résultats obtenus à la couche Claim Estimation. Cette dernière permet d'identifier à partir des résultats reçus la responsabilité de l'assuré, la valeur des dommages et les probabilités de fraude, en se basant sur un système de gestion de connaissances du gestionnaire de sinistre et de l'expert. Les résultats obtenus sont envoyés à la couche Settlement Estimation qui calcule le coût du sinistre puis l'optimise selon le profil du client et retourne le résultat à l'interface utilisateur et ceci selon la réglementation en vigueur.

## **Architecture d'un système intelligent de gestion des sinistres automobiles.**

### **DOMAINE DE L'INVENTION AUQUEL SE RAPPORTE L'INVENTION**

La présente invention concerne un dispositif pour la gestion de sinistre automobile de bout en bout sans intervention humaine en utilisant un ensemble de modules intelligents distribués qui communiquent les uns avec les autres afin de prendre en charge rapidement l'assuré et de régler son sinistre efficacement.

### **ART ANTERIEUR**

De la publication Tofte, N. L., Gish, K. R., & Chizmar, J. (2017). U.S. Patent No.9,721,302. Washington, DC: U.S. Patent and Trademark Office [1], les auteurs proposent un système qui traite les sinistres automobiles en analysant les données reçues du demandeur. Les données peuvent être : le modèle du véhicule, le lieu de l'accident ou les dommages au véhicule. Le format est soit photo, soit audio, soit texte envoyé par le mobile de l'utilisateur au serveur de l'entreprise. Le demandeur peut également marquer l'emplacement du dommage et donner plus de détails sur la situation de l'accident. Le serveur vérifie si la réclamation répond aux critères et suit le processus de réclamation. Ensuite, il propose une évaluation des dommages à l'aide d'un référentiel de pièces de rechange et de coûts de réparation. Tout est soumis plus tard pour traitement.

Dans Brandmaier, J. A., Gillespie, J., Hughes, S., Koza, D., Loo, W., & Lowry, F. (2018). U.S. Patent No. 10,121,204. Washington, DC: U.S. Patent and Trademark Office [2]. Est connu un dispositif pour utilisant des capteurs pour détecter les accidents. Des informations sont collectées et communiquées pour estimer les dommages et leurs coûts. Les capteurs enregistrent les données du véhicule et les assurés impliqués dans l'accident. Il détermine les dommages en fonction de la vitesse et de l'intensité du choc. Il détermine également les responsabilités et estime les coûts. Le demandeur reçoit une notification avec le montant du règlement. Enfin, un processus d'ouverture de dossier est déclenché.

De la publication Krishnan, R., & Domenech, J. (2020). U.S. Patent Application No. 16/587,934 [3], un système d'évaluation des dommages aux véhicules basé sur l'intelligence artificielle est présenté. Il utilise un modèle statistique pour identifier les dommages dans les images envoyées par le demandeur (les dommages doivent être visibles pour de meilleurs résultats). Le modèle proposé les compare à des images de réclamations clôturées avec des dommages similaires. Une fois le rapprochement effectué, le système récupère les coûts de réparation et les affecte à la nouvelle réclamation.

Dans Brandmaier, J. A., Faga, M. E., Johnson, R. H., Ramirez, P. P., Stricker, K. M., & Campbell, J. E. (2020). U.S. Patent No. 10,552,913. Washington, DC: U.S. Patent and Trademark Office [4], le prestataire envoie des photos au serveur de l'entreprise. Il a alors la possibilité de marquer les parties endommagées avec des commentaires. Il choisit également le type de dommage (rayure, bosse,) et sa gravité. Ces informations sont utilisées pour estimer les coûts de réparation. Le demandeur peut accepter ou non le montant. Si le coût de la réparation est accepté, le montant sera envoyé sur son compte bancaire.

De la publication Genser, D., Harlalka, D., Garg, R., & Katyal, G. (2020). U.S. Patent No. 10,621,675. Washington, DC: U.S. Patent and Trademark Office [5], les auteurs proposent un système qui permet de comparer les images de véhicules endommagés envoyées par le demandeur avec leurs similaires en bon état. Il peut déterminer la gravité des dégâts, puis il en récupère le prix stocké dans une base de données (contenant des images de véhicule ou partie de véhicule avec leur prix). Enfin, il estime le coût de la réparation et envoie le montant du règlement au demandeur.

Dans Wagner, M. R., Stevens, S. J., Lellock, B. A., Ma'luf, A. J., & Grashaw, K. E. (2020). U.S. Patent No. 10,643,286. Washington, DC: U.S. Patent and Trademark Office [6], les auteurs utilisent une base de données de gestion des connaissances pour rediriger le client selon sa demande d'information. L'objectif est de faciliter la communication entre le client et l'entreprise. Il est conçu pour générer tous les produits et services, y compris les réclamations, sur la base d'audio, de photos ou de données envoyées par le client.

Dans le marché d'assurance, la multitude d'intervenants, la lenteur des processus, la fraude et les problèmes d'estimation des coûts sont les principaux facteurs qui motivent la recherche dans ce domaine. En effet, lors d'un accident automobile, l'assuré est appelé à interagir avec plusieurs acteurs humains, ce qui prend beaucoup de temps et entraîne des erreurs tout au long du processus de gestion des sinistres. Ces processus génèrent une insatisfaction client, nuisent à la réputation de l'entreprise, ne sont pas suffisamment maîtrisés et cèdent du coup la place à la fraude, impliquent beaucoup d'intervenants et ne permettent pas l'optimisation des coûts des sinistres. La majorité des solutions numériques de traitement des réclamations ont automatisé une partie du processus afin de faciliter les tâches des intervenants.

Comparons les solutions numériques de traitement des sinistres automobiles présentées précédemment afin d'évaluer leur niveau de couverture du processus métier. Fondamentalement, les principaux axes permettant de surmonter les problèmes rencontrés par le demandeur sont : l'accès aux données reçues du client, la vérification de l'expert sinistre, l'estimation du dommage et de son coût et enfin l'optimisation de cette estimation.

Le tableau ci-dessous évalue ces solutions selon ces axes.

Reference	Traitement d'images	Processus de croquis	Estimation de responsabilité	Detection de fraude	Estimation du dommage	Optimisation de l'estimation
[1]	Oui	Oui	Non	Non	Oui	Non
[2]	Non	Non	Oui	Oui	Oui	Non
[3]	Oui	Non	Non	Oui	Oui	Non
[4]	Oui	Non	Non	Non	Oui	Non
[5]	Oui	Non	Non	Non	Oui	Non
[6]	Non	Non	Non	Non	Oui	Non

Selon le tableau ci-dessus, aucune des solutions présentées ne couvre l'intégralité du workflow de traitement des sinistres automobile. Chaque plate-forme se concentre sur des tâches et des activités spécifiques en fonction de la priorité de l'entreprise. De plus, ces solutions répondent aux cahiers des charges des assureurs donnés (maîtres d'ouvrage digitaux) et ne présentent dans l'ensemble aucun détail technique ou technologique permettant d'évaluer les performances au-delà des fonctionnalités. La conception n'est pas documentée ainsi que la mise en œuvre. Et cela rend l'évolution scientifique impossible, surtout dans un domaine comme l'assurance aussi riche en mathématiques. D'autant plus que les connaissances des acteurs de la gestion du sinistre automobile ('constatateur', expert, mécanicien, gestionnaire sinistres) ne sont pas capitalisées même si ce processus est riche de savoir-faire et de retour d'expérience technique et managériale qui impacte l'assurance, la création de valeur de l'entreprise et la compétitivité. La tâche d'estimation des dommages prend beaucoup de temps, d'où l'importance de la numériser. En effet, l'expert en sinistre prend du temps pour analyser le sinistre et préparer le chèque dans le processus classique sans aucune optimisation. L'expert sinistre fonde ses estimations uniquement sur son expertise sans aucune mesure (sauf réglementation). Parallèlement, l'optimisation génère de la valeur ajoutée car elle s'appuie sur l'historique des sinistres et les données clients. Il est également important et efficace d'informatiser la tâche de responsabilité. Elle permet d'estimer le règlement du sinistre et si l'assuré n'est pas responsable de l'accident, la compagnie demande un recours à la compagnie adverse tout en indemnisant

son client. L'automatisation de la gestion des fraudes est également essentielle dans le processus de gestion des sinistres automobiles vu qu'elle cause des pertes importantes à la compagnie d'assurance. La détection de fraude peut se faire soit après la déclaration du sinistre (ce qui est recommandé), soit à posteriori. A noter que pour d'autres types de gestion de sinistre comme la santé, la littérature est riche en travaux scientifiques qui permettent de se positionner d'un point de vue informatique, contrairement au sinistre automobile. D'autre part, la majorité des solutions intelligentes, au-delà de celles présentées précédemment, sont des chatbots qui commercialisent des produits d'assurance ou répondent aux questions de la FAQ. Quant aux autres solutions de gestion des sinistres, elles utilisent le renseignement en une étape où deux du sinistre, principalement la déclaration du sinistre en texte descriptif ou la gestion des fraudes. Il convient également de noter que la majorité des solutions ne présentent pas de cas d'utilisation détaillés, de sorte que la description du degré d'intelligence de la solution est évaluée par l'entreprise elle-même via des commentaires sur le site Web.

L'invention sujette de ce brevet offre une solution de gestion des sinistres automobiles de bout en bout basée sur l'intelligence artificielle, le knowledge management et le traitement d'image pour surmonter les limites des plateformes existantes et pour s'adapter au contexte Marocains. Elle permet d'accélérer le processus d'indemnisation tout en assurant la qualité du traitement, la crédibilité des résultats et la prévention contre la fraude. Ceci sans ignorer le savoir-faire humain cumulé dans la compagnie d'assurance qui fait la différence entre les offres. L'architecture proposée est générale répondant en plus du processus de gestion de sinistres automobiles aux exigences non fonctionnelles de performance, sécurité, portabilité, convivialité et maintenabilité. Elle prend en considération la typologie de la compagnie d'assurance et de l'utilisation à laquelle elle destine le système via ses modules intelligents et indépendants. Ceci sans oublier son aspect micro service couplé à un environnement exponentiellement en évolution aussi bien du côté business que du côté technique.

Le temps de réponse très rapide lorsque le volume de données traitées devient très important est l'un des challenges majeurs de l'architecture proposée ce qui va avoir un impact déterminant pour obtenir un résultat satisfaisant les exigences des compagnies d'assurance pour la gestion automatisée des sinistres automobiles. Également l'architecture proposée prend en considération l'aspect multiutilisateur qui impacte la fréquence des requêtes et la rapidité de la réponse via des stockages de données adéquats et des protocoles de communication optimisés avec les sources de données et inter modules. Les algorithmes Deep Learning de traitement des images d'un sinistre permettent une bonne précision dans la détection et l'estimation des dommages et dégâts. Le profiling des clients et l'alimentation en continue de la base des connaissances permettent une meilleure prise de décisions et optimisation des coûts.

Un dernier point, les entrées sorties de l'architecture respectent les normes et les standards actuellement reconnus ce qui facilite son interfaçage avec les Systèmes d'information des différentes compagnies d'assurance sans aucune difficulté et dans un délai de déploiement réduit et une démarche assistée.

## **BREVE DESCRIPTION DE L'INVENTION**

L'invention a pour objet un système intelligent de gestion automatisée de sinistres automobile de bout en bout qui prend en compte les spécificités de la réglementation Il est composé de plusieurs modules qui :

- Gère le flux de communication entre l'assuré et l'assurance en cas de sinistre.
- Automatise la détection et l'estimation des dégâts subis par le véhicule.
- Géo localise le sinistre et reconstitue ces circonstances.
- Estime les coûts des dégâts et détermine la responsabilité des parties impliquées dans le sinistre.
- Teste et détecte la fraude si elle existe.

- Calcule l'indemnité de sinistre et l'optimise.
- Génère automatiquement des profils des assurés, qui peuvent servir pour l'optimisation des coûts, et la proposition de promotions.

### **BREVE DESCRIPTION DES DESSINS**

La présente invention sera mieux comprise à l'étude d'un mode de réalisation particulier pris à titre d'exemple nullement limitatif et illustré par les dessins annexés, sur lesquels

- la figure 1 présente un mode de réalisation du dispositif

### **DESCRIPTION DETAILLEE DE L'INVENTION**

En référence à la figure 1, le dispositif conforme à l'invention comprend une interface unique (1) Web et mobile. En cas d'accident, l'assuré se connecte au système, peut interagir avec Chatbot ou insérer directement des fichiers (audio, vidéo, ...) et remplir des formulaires, importer les photos de l'accident, tracer le croquet et ajouter des informations complémentaires. Les informations sur le client seront directement chargées depuis la base de données clients. La position de l'accident quant à elle sera identifiée directement à partir du GPS du smartphone de l'assuré mais il peut choisir de la saisir directement.

Via (1), l'assuré peut interagir avec la compagnie ou l'intermédiaire d'assurance en mode synchrone ou asynchrone via des requêtes « https » redirigées directement vers les serveurs des SI appropriés ou répondues directement par les acteurs questionnés sur le système.

Ces informations une fois validées sont envoyées directement à la couche Image Processing (2) qui est composée de deux blocs :

- Claims image processing (2.1) : c'est un système de traitement d'image à base d'algorithmes de Deep Learning qui compare les images de l'accident en question avec les images de la base de connaissance (5). Il détecte et évalue les chocs, leurs profondeurs et leurs emplacements dans le véhicule. Il utilise les technologies de traitement d'image pour améliorer la qualité et extraire les informations des images envoyées par l'assuré. Il prend en charge les différentes opérations arithmétiques et de filtrage des d'images à savoir l'addition, la soustraction, la division, l'histogramme, les problèmes aux bords, les transformations d'intensité et autres. La couche Claims image processing (2.1) reçoit les images envoyées par l'interface (1), teste leur qualité via un ou plusieurs algorithmes de traitement d'image selon sa qualité et communique en temps réel avec l'assuré pour lui demander la capture d'autres images plus claires où les dégâts sont plus visibles. Elle traite ces images par un algorithme de Deep Learning dans le cas échéant.
- Sketch processing (2.2) : c'est un système de mapping qui permet d'identifier à partir du croquet tracé par l'assuré, les circonstances de l'accident à savoir la trajectoire des véhicules en collision, l'ongle de choc, le nombre de véhicules impliquées dans l'accident et autres aspects relevant de l'accident et ces circonstances. Elle simule l'accident à l'aide des dessins, vidéos et photos envoyées par l'assuré et le fait valider en temps réel avec assu.

Les rapports générés par la couche Image Processing sont envoyés à la couche Claim estimation layer (3), Tel que représenté sur les figures, ce dispositif comprend trois blocs :

- Damage estimation (3.1) : Les résultats du Claims image processing sont redirigés vers ce système afin d'évaluer le dommage causé par l'accident et proposer les éventuelles réparations. En effet, ce système intelligent remplace l'expert ou le garagiste. Il utilise des algorithmes de raisonnement à partir de cas (case-based reasoning) alimentés par la base de connaissance du système (5) qui contient les retours d'expert humains lors des accidents semblables et compare le cas présent avec les cas antécédents pour déterminer les réparations éventuelles probables ainsi que leurs impacts sur les différentes pièces du véhicule visible et non visibles. Il compare aussi aux pièces de

rechanges avec leurs coûts à neuf, ou d'occasion et le coût de la main d'œuvre également. Il est doté d'un agent matchmaker qui fait la correspondance entre le cas réel et les estimations reçues, plusieurs cas de figure sont possibles, à titre d'exemple nullement limitatif :

- ✓ Une seule pièce endommagée (exemple d'un boss au niveau du parechoc sans profondeur importante),
- ✓ Plusieurs pièces endommagées (exemple l'aile droite et les deux portes sont endommagées)
- ✓ Plusieurs pièces endommagées avec probabilité d'impact d'autres pièces ou fonctionnalités non visibles (exemple de choc au niveau du parechoc avec une profondeur assez importante qui touche le radiateur et le moteur)

Il fragmente les pièces selon un modèle générique donnée et parvient selon le cas à estimer les coûts de chaque dégât et faire la somme des dégâts afin d'évaluer le coût final à l'aide d'un ou de plusieurs algorithmes de calcul de coût.

- Responsibility estimation (3.2) : les résultats du Sketch processing sont redirigés vers ce système afin de définir la responsabilité de l'assuré et celle de l'adverse. En effet, ce système intelligent, cognitif et autonome mise en place en utilisant la technologie des systèmes multi-agents, se basant sur les résultats du Sketch processing (2.2) et du barème du régulateur stocké au niveau de la base de connaissance (5).
- Fraude (3.3) : A partir des retours de Damage estimation et Responsibility estimation ainsi que les informations provenant de la base de connaissance du système (5), qu'il combine avec les informations des profils clients stockées préalablement, il utilise un algorithme de Deep Learning et Fuzzy Logic Matching pour déterminer respectivement le type et la probabilité de fraude. Il prend en charge plusieurs types de fraude dont les accidents fictifs, les fausses déclarations, les dommages qui relèvent d'autres accidents et qui sont déclarés lors d'un seul vrai accident, etc.

Si l'assuré est susceptible de frauder, il sera redirigé directement vers la compagnie, sinon les informations précédentes sont communiquées à la couche Settlement Estimation (4).

Settlement Estimation Layer (4) : est le système intelligent qui remplace le gestionnaire sinistre ou l'expert. Il calcule le coût du sinistre sur la base des résultats des traitements précédents dans la couche Cost calculation (4.1). Puis, il envoie ce montant à la couche Cash Settlement Optimization (4.2). Cette dernière se base sur le profilage des clients pour déterminer quel est l'intervalle d'acceptation du montant sans passer par le processus classique en se basant sur l'historique de sinistralité de la compagnie via la base de connaissance (6).

La base de connaissance (5) contient l'ensemble des données, des informations et des connaissances autour de la gestion du sinistre automobile. Elle contient les avis des experts et les informations à propos des pièces de rechanges stockées préalablement et actualisées régulièrement. Elle est dotée d'un système à base de connaissance avec moteur d'inférence, base de fait et base de règles appropriées permettant l'interrogation et les échanges avec l'ensemble des entités intelligentes de l'invention. La base des faits de (5) est dédiée aux différentes décisions de l'expert dans les différentes phases du processus de gestion de sinistre automobile selon la réglementation en vigueur. La base de règles de (5) détient les différentes contraintes et exigences de l'invention par rapport aux différentes couches citées précédemment. L'architecture de (5) est dotée d'un système expert qui permet d'interagir avec les agents intelligents du système en deux modes de communications selon la situation (mode synchrone ou mode asynchrone).

Le knowledge management system (6) est un système qui capitalise les connaissances du gestionnaire du sinistre et de l'auditeur ou le contrôleur de la compagnie pour alimenter la base de connaissance (5).

le knowledge management system (6) permet de gérer l'ensemble des connaissances du processus de gestion des sinistres automobiles ainsi que les domaines connexes à savoir les

connaissances en assurance, accidents et sécurité routière, expertise, tôlerie, mécanique automobile, et autres.

Il prend en charge plusieurs niveaux de description de la connaissance à savoir la description des phénomènes (accident, déclaration de sinistre, constatation, expertise, fraude, règlement de sinistre et autres.), la description des activités, des tâches, des acteurs, des concepts, des lignées et autres.

Il utilise une approche d'ingénierie de connaissance permettant de déployer ladite connaissance dans un système interactif en utilisant l'intelligence artificielle pour la gestion et la manipulation de la connaissance (6). Il dispose d'une ontologie de domaine de l'assurance sur laquelle se basent les agents intelligents pour interpréter les requêtes de l'assuré. Il utilise les technologies du web sémantique pour une interopérabilité avec (1), (2), (3), (4) et (5).

Le système sujet de cette invention peut être interfacé avec le système d'information d'une compagnie d'assurance afin de gérer les règlements et les réserves. Il peut fonctionner en mode autonome indépendamment de tout système externe.

Il donne la possibilité aux gestionnaires de sinistres, aux contrôleurs internes ou autres parties prenantes d'évaluer la performance du système par rapport aux décisions humaines dans un cas similaire et ceci en mode synchrone et asynchrone selon la complexité des situations.

Les parties prenantes et les différents acteurs s'authentifient au système d'une façon sécurisée en utilisant des protocoles de chiffrement des données et en respectant la loi de protection des données personnelles.

Le système sujet de cette invention est conçu d'une façon agile et modulaire qui prend en charge les changements du processus de gestion de sinistres ou les éventuelles modifications de la réglementation.

L'architecture du système sujet de l'invention est orientée services et micro services. Ses services sont instanciés, modifiés, supprimés ou interrogés par les agents intelligents du système ainsi que les acteurs humains.

Pour la sécurisation des comptes et des données, elle est prise en charge par cette invention à l'aide d'algorithmes de cryptage appropriés et fonctions de hachage avancées.

Le stockage des données du système se fait dans : des bases de données SQL et NoSQL, des bases de données multimédias, des fichiers plats, etc sous formes de sources de données distribuées et clustérisées avec des processus de lecture, écriture, journalisation et sauvegarde appropriés.



**REVENDEICATIONS :**

1. Le système destiné à gérer automatiquement les sinistres automobiles selon la réglementation en vigueur d'une manière autonome, interactive et en temps réel est caractérisé par :
  - Un système d'interfaçage unique et unifié (1) permettant l'interaction entre l'assuré et la compagnie d'assurance ou l'intermédiaire via une interface web / mobile, par la saisie des informations simples et multimédias (prise de photos, vidéos, dessins et rédaction) à travers lequel l'assuré peut demander et recevoir des informations et de l'aide.
  - Un système d'interfaçage (1) qui envoie les informations collectées à un système Image Processing (2) qui se charge de leur traitement, il contient deux couches : Couche claims image processing (2.1) qui teste la qualité des images en temps réel, détecte les dommages avec leurs détails et communique avec l'assuré et la couche Sketch Processing (2.2) qui détermine les circonstances de l'accident et les valide en le simulant à l'aide des données multimédias envoyées par l'assuré.
  - Un système Claim estimation (3) qui se charge de l'estimation des dommages et des responsabilités à partir du traitement effectué précédemment par le système Image processing (2), il dispose de trois couches : Couche Damage estimation (3.1) qui traite les images du sinistre et donne une estimation du coût via un système de matchmaking intelligent, couche Responsibility estimation (3.2) qui représente un gestionnaire de sinistre intelligent et couche Fraude (3.3) qui détermine respectivement la probabilité de fraude et le type de fraude.
  - Un système Settlement Estimation (4) qui se charge de calculer le coût du sinistre à partir du traitement effectué dans le système Claim estimation (3) et qui est doté de deux couches : la couche Cost estimation (4.1) qui calcule le coût du sinistre et la couche Cash Settlnment Optimization (4.2) qui détermine l'intervalle de confiance et la probabilité d'acceptation du montant de l'indemnisation par l'assuré.
  - Une base de connaissance (5) qui permet de persister l'ensemble des données, des informations et des connaissances de gestion du sinistre automobile.
  - Un système de gestion de connaissances (6) qui gère l'ensemble des connaissances du processus de gestion de sinistre automobile ainsi que les domaines connexes à savoir les connaissances en assurance, autours des accidents, des garagistes, des experts et autres parties prenantes.
2. Le système selon la revendication 1 est caractérisé par le fait que le système d'interfaçage permet d'échanger les données entre compagnie et assuré, dans un laps de temps que l'utilisateur perçoit comme immédiat. Il peut échanger tout type de données, vidéo, photo, audio, écriture, dessins et autre.
3. Le système selon la revendication 1 est caractérisé par le fait que tous les couches communiquent entre elles, reçoivent et envoient des données, sont interopérables, intègres et réagissent en temps réel par le biais de services ou micro services ou requêtes https ou autre dédié(s) selon le mode de communication adopté.
4. Le système selon la revendication 1 est caractérisé par le fait que la couche claims image processing (2.1) analyse les images reçus du système d'interfaçage détecte les dégâts, leurs ampleurs, leurs types (rayures, boss, casse...), leurs positions (parechoc, aile, portes,...). et la couche Sketch Processing (2.2) identifie les circonstances de l'accident à savoir la trajectoire des véhicules en collision, l'angle de choc, les partie adverses, et toute information liée à l'accident à partir du croquet tracé par l'assuré au niveau du système d'interfaçage, il détermine aussi la localisation de l'accident à l'aide des informations collectées du GPS du téléphone portable de l'assuré ou via insertion de l'adresse, ou détermination de la position au niveau de carte.
5. Le système selon la revendication 1 est caractérisé par le fait que la couche Damage estimation (3.1), peut se connecter à la base de connaissance (5) et récupérer les données selon le besoin et évalue les dégâts détecter par la couche claims image

processing (2.1) en les compare avec les images et données stockées au niveau de la base de connaissances (5) qui contient les retours d'expert humains lors des accidents semblables et compare le cas présent avec les cas antécédents pour déterminer les réparations éventuelles probables ainsi que leurs impacts sur les différentes pièces endommagées du véhicule visibles et non visibles.

6. Le système selon la revendication 1 est caractérisé par le fait que la couche responsibility estimation (3.2) communique avec la base de connaissance (5), reçoit les résultats du Sketch processing (2.2) et définit la responsabilité de l'assuré et celle de l'adverse automatiquement sans intervention humaine. En effet, ce système intelligent remplace le gestionnaire de sinistre, il détermine la responsabilité sur la base de la réglementation mise en place par le régulateur, cette réglementation est transcrite sous forme de donnée stockées au niveau de la base de connaissance (5). Le résultat est ensuite envoyé à la couche Fraude (3.3) qui est un système intelligent qui calcule la probabilité de fraude en utilisant des algorithmes Machine Learning / Deep Learning à partir des données retournées de la couche damage estimation (3.1) et la couche responsibility estimation (3.2) ainsi que les informations provenant de la base de connaissance du système (5).
7. Le système selon la revendication 1 est caractérisé par le fait que la couche Cost calculation (4.1) est le système intelligent qui calcule le coût du sinistre sur la base des résultats des traitements précédents, il récupère l'évaluation des dégâts de la couche damage estimation (3.1) les croise avec les taux de responsabilité détecté par la couche responsibility estimation (3.2) puis les données de la base de connaissances(5) afin de déterminer les couts des dégâts sur la base des historique de dégât, le cout de main d'œuvre, le cout des pièces qui sont tous stockés au niveau de la base de connaissance (5) .
8. Le système selon la revendication 1 est caractérisé par le fait que la couche Cash Settlement Optimization (4.2) se base sur le profilage des clients stockés dans la base de connaissances (5) avec qui elle peut communiquer afin de déterminer quel est l'intervalle d'acceptation du montant sans passer par le processus classique en se basant sur l'historique de sinistralité de la compagnie et de ces clients.
9. Le système selon la revendication 1 est caractérisé par le fait que la base de connaissance (5) est un système qui dispose d'une base de règles, base de faits et système expert manipulant les données, les informations et les connaissances en automobile en l'occurrence le savoir-faire du gestionnaire de sinistre de l'expert du garagiste et les raisonnements des sinistre passés, elle permet de persister l'ensemble des données, des informations et des connaissances de gestion du sinistre automobile.
10. Le système selon la revendication 1 est caractérisé par le fait que le knowledge management system (6) est un système qui capitalise les connaissances du gestionnaire du sinistre et de l'auditeur ou le contrôleur de la compagnie pour alimenter la base de connaissance (5), chaque fois qu'il y a un audit des traitements gérés par le système objet du brevet les constats soulevés par l'auditeur un raisonnement dédié est créé pour servir aux futures scénarios semblable.

Figure :

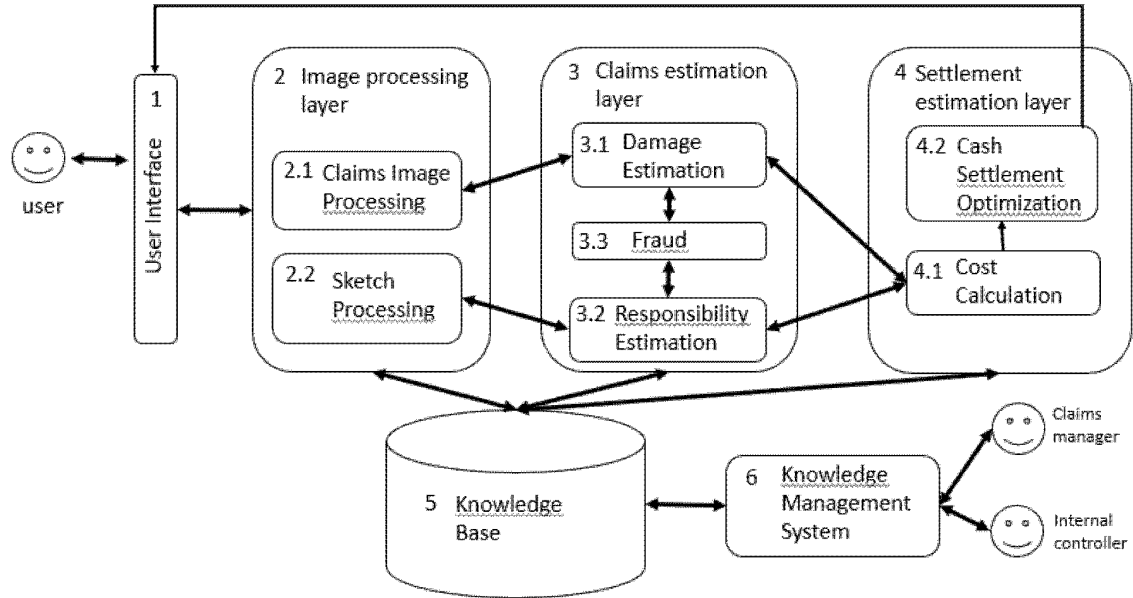
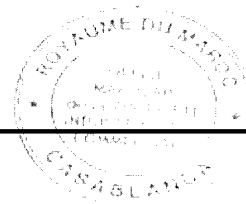


Figure 1

**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 telle que modifiée et complétée  
par la loi 23-13)

<b>Renseignements relatifs à la demande</b>	
N° de la demande : 58650	Date de dépôt : 28/11/2022
Déposant : Fondation de Recherche de Développement et d'Innovation en Sciences et Ingénierie	
Intitulé de l'invention : Architecture d'un système intelligent de gestion des sinistres automobiles	
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 brevets cités dans le rapport de recherche sont téléchargeables à partir du site <a href="http://worldwide.espacenet.com">http://worldwide.espacenet.com</a> , et les documents non brevets sont joints au présent document, s'il y en a lieu.	
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 type="checkbox"/> Cadre 4 : Remarques de forme et de clarté	
<input type="checkbox"/> Cadre 5 : Défaut d'unité d'invention	
<input type="checkbox"/> Cadre 6 : Observations à propos de certaines revendications exclues de la brevetabilité	
<input checked="" type="checkbox"/> Cadre 7 : Déclaration motivée quant à la Nouveauté, l'Activité Inventive et l'Application Industrielle	
Examineur: Sara AGUENDICH	Date d'établissement du rapport : 28/04/2023
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  
6 Pages
- Revendications  
10
- Planches de dessin  
1 Page

**Partie 2 : Rapport de recherche**

Classement de l'objet de la demande :

CIB : G 06Q 40/08 ; G06Q10/06 ; G06F16/51

CPC : G 06Q 40/08 ; G06Q10/06 ; G06F16/51

Plateformes et bases de données électroniques de recherche :

EPOQUENET, WPI, ScienceDirect, IEEE, ORBIT

Catégorie*	Documents cités avec, le cas échéant, l'indication des passages pertinents	N° des revendications visées
A	US9721302B2 ; STATE FARM MUTUAL AUTOMOBILE INSURANCE CO [US] ; 01-08-2017 Abrégé; Description ; Figures 1-7	1-10
A	US10552913B1 ; ALLSTATE INSURANCE CO [US]; 04-02-2020 Abrégé; Description ; Figures 1-52	1-10
A	EP3637317A1 ; BAIDU ONLINE NETWORK TECHNOLOGY BEIJING CO LTD [CN]; 15-04-2020 Abrégé; Description ; Figures 1-6	1-10

**\*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 7 : Déclaration motivée quant à la Nouveauté, l'Activité Inventive et l'Application Industrielle**

Nouveauté	Revendications 1-10	Oui
	Revendications aucune	Non
Activité inventive	Revendications 1-10	Oui
	Revendications aucune	Non
Application Industrielle	Revendications 1-10	Oui
	Revendications aucune	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 : US9721302B2  
D2 : US10552913B1  
D3 : EP3637317A1

**1. Nouveauté**

Aucun des documents cités ci-dessus, considéré isolément, ne divulgue un système de gestion des sinistres automobiles comprenant l'ensemble des caractéristiques techniques énoncées dans les revendications 1 à 10. D'où l'objet desdites revendications est nouveau au sens de l'art. 26 de la loi 17-97 telle que modifiée et complétée par la loi 23-13.

**2. Activité inventive**

Le document D1 (les références entre parenthèses correspondent aux passages de D1), qui est considéré comme l'état de la technique le plus proche de l'objet de la revendication 1, divulgue un système destiné à gérer automatiquement les sinistres automobiles selon la réglementation en vigueur d'une manière autonome, interactive et en temps réel, caractérisé par :

- Un système d'interfaçage unique et unifié (100) permettant l'interaction entre l'assuré et la compagnie d'assurance ou l'intermédiaire via une interface web / mobile (125), par la saisie des informations simples et multimédias (prise de photos, vidéos, dessins et rédaction) à travers lequel l'assuré peut demander et recevoir des informations et de l'aide. (Voir paragraphe [0026]).
- Un système d'interfaçage (110) qui envoie les informations collectées à un système Image Processing (135) qui se charge de leur traitement, il contient deux couches : Couche claims image processing qui teste la qualité des images en temps réel (Voir paragraphes [0033]-[0035]), détecte les dommages avec leurs détails et communique avec l'assuré (Voir paragraphes [0036]-[0040]). Et la couche Sketch Processing qui détermine les circonstances de l'accident (Voir paragraphe [0041]), et les valide en le simulant à l'aide des données multimédias envoyées par l'assuré. (Voir paragraphe [0028]).
- Un système Claim estimation qui se charge de l'estimation des dommages (Voir paragraphe [0039]) à partir du traitement effectué précédemment par le système Image processing

(135), il traite les images du sinistre et donne une estimation du coût via un système de matchmaking intelligent.

- Un système qui se charge de calculer le coût du sinistre à partir du traitement effectué dans le système Claim estimation et qui calcule le coût du sinistre. (Voir paragraphes [0022], [0038], [0077]).
- Une base de connaissance (130) qui permet de persister l'ensemble des données, des informations et des connaissances de gestion du sinistre automobile.
- Un système de gestion de connaissances (140) qui gère l'ensemble des connaissances du processus de gestion de sinistre automobile ainsi que les domaines connexes à savoir les connaissances en assurance, autour des accidents, des garagistes, des experts et autres parties prenantes.

Par conséquent, l'objet de la revendication 1 diffère de D1 en ce que le système de la présente demande comprend davantage :

- Un système qui se charge de l'estimation des responsabilités à partir du traitement effectué par le système Image processing qui est doté d'une couche Responsibility estimation qui représente un gestionnaire de sinistre intelligent et d'une couche Fraude qui détermine respectivement la probabilité de fraude et le type de fraude.
- Un système qui détermine l'intervalle de confiance et la probabilité d'acceptation du montant de l'indemnisation par l'assuré.

L'effet technique desdites différences est celui de déterminer les responsabilités des parties impliquées dans le sinistre.

Le problème objectif technique que la présente invention se propose de résoudre est comment, à partir de D1, déterminer la probabilité de fraude et optimiser l'indemnité du sinistre.

La solution à ce problème proposée dans la revendication 1 n'est pas décrite dans l'art antérieur, pris seul ou en combinaison. Aucun enseignement n'a été trouvé dans les documents de l'état de la technique qui aurait incité l'homme du métier, d'arriver à la solution telle que décrite dans la revendication 1.

Par conséquent, l'objet de la revendication 1 implique une activité inventive au sens de l'article 28 de la loi 17-97 telle que modifiée et complétée par la loi 23-13.

Les revendications 2 à 10 dépendent à la revendication 1 dont l'objet est considéré inventif, comme indiqué auparavant, et satisfont donc aux exigences de l'article 28 de la loi 17-97 telle que modifiée et complétée par la loi 23-13.

### **3. Application industrielle**

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.