

12

DEMANDE DE BREVET D'INVENTION

A1

22 Date de dépôt : 26.04.11.

30 Priorité :

43 Date de mise à la disposition du public de la demande : 02.11.12 Bulletin 12/44.

56 Liste des documents cités dans le rapport de recherche préliminaire : *Se reporter à la fin du présent fascicule*

60 Références à d'autres documents nationaux apparentés :

71 Demandeur(s) : SOCIETE DE TECHNOLOGIE MICHELIN — FR et MICHELIN RECHERCHE ET TECHNIQUE SA — CH.

72 Inventeur(s) : HAYOT PIERRE.

73 Titulaire(s) : SOCIETE DE TECHNOLOGIE MICHELIN, MICHELIN RECHERCHE ET TECHNIQUE SA.

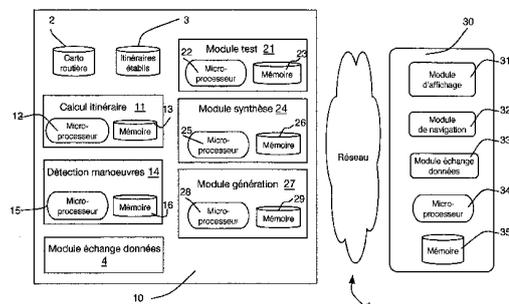
74 Mandataire(s) : TWENANS.

54 PROCÉDE DE CREATION DE CARTES D'ITINERAIRES A DONNEES SYNTHETIQUES.

57 Système de navigation (1) comportant un serveur centralisé (10) susceptible d'être en relation avec une pluralité de dispositifs de navigation mobiles (30), le serveur centralisé comportant un module de test de données de direction (21), prévu pour vérifier, pour chaque manoeuvre, si des données de suivi de direction sont prévues dans les données cartographiques routières disponibles;

-un module de synthèse de données (24), adapté pour extraire les données de direction pour les tronçons pour lesquels ces données ont été identifiées, et, pour les manoeuvres pour lesquelles aucune donnée de suivi de direction n'est disponible, générer des indications géométriques basées sur la géométrie effective des tronçons concernés de l'itinéraire;

-un module de génération de carte d'itinéraire synthétique (27), adapté pour agencer les données du module de synthèse (24) dans un ordre en correspondance avec l'itinéraire à effectuer afin de générer un itinéraire synthétique pour un dispositif mobile de navigation.



PROCEDE DE CREATION DE CARTES D'ITINERAIRES A DONNEES SYNTHETIQUES

DOMAINE TECHNIQUE DE L'INVENTION

5 [0001]La présente invention concerne un système et un procédé de navigation
comportant un serveur centralisé ayant un accès à des données de cartographie
routière en relation avec au moins une zone géographique donnée et susceptible
d'être en relation avec une pluralité de dispositifs de navigation mobiles prévus
pour recevoir les données d'itinéraires établies par ledit serveur, un procédé et un
10 système de génération automatique de cartes d'itinéraires à données synthétiques
pour serveur centralisé. Elle concerne plus particulièrement un procédé
permettant de générer des cartes d'itinéraires complètes et exhaustives, utilisant
un espace mémoire restreint.

15 ETAT DE LA TECHNIQUE ANTERIEURE

[0002]Les dispositifs, procédé et système de préparation de cartes d'itinéraires
sont bien connus et sont même devenus des outils d'usage courant pour un
nombre considérablement important d'usagers de la route.

20

[0003]Par exemple, le document WO2006/042688 décrit un procédé de
génération d'itinéraires indiquant, en plus d'un itinéraire optimal entre deux points
donnés, les points de voisinage le long de cet itinéraire. Outre la présence des
points de voisinage, qui permettent de faciliter le suivi de l'itinéraire grâce au
25 repérage de points faciles à visualiser le long du tracé, ce document décrit un
mode de présentation classique des itinéraires préparés avant le départ, à savoir
une impression sur une ou plusieurs pages comportant des instructions écrites, et
une ou plusieurs pages comportant des cartes routières sur lesquelles l'itinéraire
établi est mis en évidence, par exemple par surlignage. Bien que ce type d'outil
30 soit utile pour la préparation d'un déplacement, en permettant au conducteur de
prendre connaissance de façon globale du parcours à venir, plusieurs

- 2 -

inconvénients sont à noter lors de la phase de suivi de l'itinéraire sur la route. Pour un conducteur ou pour un passager agissant en tant que copilote, la manipulation de plusieurs pages pour un même secteur d'itinéraire est peu pratique. Par ailleurs, la lecture et la compréhension des instructions détaillées, sans relation
5 précise avec la carte de l'itinéraire à effectuer, peuvent parfois être fastidieuses. Enfin, des détails visuels précis sur les manœuvres à effectuer sont en général absents, causant parfois des risques d'erreur dans l'interprétation des instructions. Enfin, si un tel itinéraire, avec format cartographique complet doit être traité, sauvegardé ou transmis à un dispositif portable, la capacité mémoire, la puissance
10 et la consommation de ressources au niveau du réseau requises seront relativement importantes, ce qui peut restreindre la liste des appareils compatibles. La consommation de bande passante imposée au réseau induit des coûts techniques tant du côté du dispositif qui reçoit les données que du côté du système qui procure les données. Une autre restriction provient du temps de
15 transfert qui devient lui aussi excessif en raison des limitations techniques de débit des réseaux.

[0004]Le document FR 2 796 746 décrit un système d'affichage d'un itinéraire comportant des moyens de génération d'informations de carte de région limitée en
20 forme d'une bande s'étendant le long d'un itinéraire. La largeur de la bande est adaptée en fonction de la capacité de mémorisation d'information du dispositif. Un tel dispositif ne permet cependant pas d'optimiser le format de la carte puisqu'il s'agit uniquement de procéder à une extraction de données en conservant le format initial. Par ailleurs, aucune explication ou instruction n'est fournie pour
25 faciliter le suivi de cet itinéraire.

[0005]Le document US2006/0271277 décrit une carte de planification de voyage ou d'itinéraire comprenant l'affichage d'un itinéraire et d'éléments complémentaires à cet itinéraire, tels que des informations concernant les hôtels,
30 les restaurants, les sites touristiques, etc. Ces données complémentaires sont intéressantes pour assurer le confort de l'agrément des passagers du véhicule, mais ne permettent pas de faciliter le suivi de l'itinéraire en tant que tel.

[0006] Ainsi, de manière générale, les procédés existants sont peu ergonomiques et sont généralement gourmands en capacité mémoire.

- 5 **[0007]** Pour pallier ces différents inconvénients, l'invention prévoit différents moyens techniques.

EXPOSE DE L'INVENTION

- 10 **[0008]** Tout d'abord, un premier objet de l'invention consiste à prévoir un procédé de génération de cartes d'itinéraires permettant de générer des cartes d'itinéraires occupant un espace mémoire réduit ou minimalisé.

- 15 **[0009]** Un autre objet de l'invention consiste à prévoir un procédé de génération de cartes d'itinéraires avec une ergonomie optimisée, facilitant la compréhension et l'utilisation, en toute sécurité.

- 20 **[0010]** Un autre objet de l'invention consiste à prévoir un procédé de génération de carte d'itinéraire permettant de préparer de façon centralisée des cartes pour une pluralité d'utilisateurs mobiles situés à distance.

- 25 **[0011]** Encore un autre objet de l'invention consiste à prévoir un système de génération de cartes d'itinéraires occupant une surface minimale, mais sans affecter la clarté ou la qualité générale des données contenues.

- 30 **[0012]** Pour ce faire, l'invention prévoit un système de navigation comportant un serveur centralisé ayant un accès à des données de cartographie routière en relation avec au moins une zone géographique donnée et susceptible d'être en relation avec une pluralité de dispositifs de navigation mobiles prévus pour recevoir les données d'itinéraires établies par ledit serveur, dans lequel :

- le serveur centralisé comporte :
- un module d'échange de données ;
- un module de calcul d'itinéraire ;

- 4 -

- un module de détection de manœuvres (ou points de changement de route) le long de l'itinéraire ;
- un module de test de données de direction, prévu pour vérifier, pour chaque manœuvre identifiée, si des données de suivi de direction sont prévues dans les données cartographiques routières disponibles;
- 5 -un module de synthèse de données, adapté pour extraire les données de direction pour les tronçons pour lesquels ces données ont été identifiées, et, pour les manœuvres pour lesquelles aucune donnée de suivi de direction n'est disponible, générer des indications géométriques de tronçons routiers à parcourir, lesdites indications étant basées sur la géométrie effective des tronçons concernés de l'itinéraire ;
- 10 -un module de génération de carte d'itinéraire synthétique, adapté pour agencer les données du module de synthèse dans un ordre en correspondance avec l'itinéraire à effectuer, afin de générer un itinéraire synthétique ;
- 15 et dans lequel les dispositifs mobiles de navigation comportent :
 - un microprocesseur ;
 - une mémoire de travail ;
 - un module d'échange de données, pour recevoir les données d'itinéraire d'un serveur d'itinéraire ;
 - 20 -un module de navigation, pour assurer la transmission à l'utilisateur des données d'itinéraire synthétique reçues d'un serveur d'itinéraire.

[0013] Un tel système permet de formater les données cartographiques de façon particulièrement compacte, en ne conservant que les données véritablement utiles à la compréhension et au suivi de l'itinéraire. Une telle mise en œuvre permet des gains de place substantiels en évitant d'utiliser de la surface utile pour afficher des données non indispensables, voire peu ou pas utiles pour suivre l'itinéraire. L'utilisation d'une représentation schématique utilisant quelques tronçons clés, plutôt qu'un jeu de cartes de la zone couverte par l'itinéraire et des parties de cette zone, permet de réduire de façon considérable la capacité mémoire et la puissance requises pour transmettre, stocker et/ou utiliser les cartes produites. Ainsi, un plus grand nombre de dispositifs sont susceptibles de pouvoir afficher les

25
30

cartes générées par le procédé. La lecture et la compréhension de l'itinéraire sont grandement facilitées.

5 **[0014]**La suppression de la carte routière classique et son remplacement par des éléments directionnels et des représentations géométriques des tronçons pertinents permettent d'obtenir une représentation particulièrement dépouillée l'itinéraire. Pour l'utilisateur, qui ne cherche pas une représentation fidèle de la réalité physique, mais plutôt un guide directionnel facile à interpréter, un itinéraire synthétique tel que celui proposé n'engendre que peu ou pas d'inconvénients. En
10 outre, une très grande partie des détails cartographiques présentés sur les cartes détaillées sont peu perceptibles depuis le véhicule lors du suivi de l'itinéraire. La suppression de ces détails ne nuit donc aucunement au suivi de l'itinéraire lors du déplacement du véhicule.

15 **[0015]**De manière avantageuse, le module de navigation comporte un module d'affichage de carte synthétique et/ou un module vocal de restitution de données.

[0016]Egalement de manière avantageuse, le module de navigation comporte un module de géolocalisation.

20

[0017]L'invention prévoit également un procédé de création de cartes d'itinéraires à données synthétiques (sans données d'images cartographiques) pour serveur centralisé ayant accès à des données cartographiques routières permettant de calculer des itinéraires en relation avec au moins une zone géographique donnée,
25 comprenant les étapes consistant à :

-recevoir (de préférence d'un dispositif de navigation mobile), au moyen d'un module d'échange de données, les données d'au moins un point de départ et un point de destination pour un itinéraire à calculer ;

30 -calculer, au moyen d'un module de calcul d'itinéraire, au moins un itinéraire entre un point de départ et un point d'arrivée ;

-identifier, à l'aide d'un module de détection de manœuvres, les manœuvres (ou points de changement de route) le long de l'itinéraire;

- 6 -

-vérifier, pour chacune des manœuvres, à l'aide d'un module de test de données de direction, si une indication de direction est disponible dans les données cartographiques routières à disposition ;

5 -si une indication de direction est disponible dans les données cartographiques routières, extraire, à l'aide d'un module de synthèse de données, les données de direction ;

10 -si une indication de direction n'est pas disponible dans les données cartographiques routières, générer, à l'aide d'un module de synthèse de données, à partir des données cartographiques routières, des indications géométriques de tronçons routiers à parcourir, lesdites indications étant basées sur la géométrie effective des tronçons de la portion concernée d'itinéraire ;

-générer, à l'aide d'un module de génération de carte synthétique, une carte d'itinéraire comportant, dans l'ordre de suivi des manœuvres de l'itinéraire :

15 -pour les portions d'itinéraires pour lesquelles une indication de direction est disponible dans les données cartographiques routières, les données de direction extraites ;

20 - pour les portions d'itinéraire pour lesquelles une indication de direction n'est pas disponible dans les données cartographiques routières, les indications géométriques de tronçons à parcourir ;

-transmettre, à l'aide d'un module d'échange de données, les données de l'itinéraire synthétique établi à au moins un dispositif de navigation mobile ;

-fournir à un utilisateur du dispositif de navigation mobile, les données de l'itinéraire synthétique reçu du serveur d'itinéraire.

25

[0018] Pour les portions d'itinéraires pour lesquelles une indication de direction est disponible dans les données cartographiques routières, les données de direction extraites permettent de créer une carte d'itinéraire sans que les indications géométriques de tronçons routiers à parcourir, ne soient utilisées. On obtient ainsi
30 des données de guidage rapidement perceptibles par l'utilisateur, faciles à interpréter, et avec une mise en pratique présentant une fiabilité élevée, du fait que l'utilisateur suit de façon instinctive les directions en fonctions des noms de

lieux ou de sites facilement visibles sur les panneaux routiers présents le long de l'itinéraire. Par ailleurs, les données de direction sont des données numériques ne requérant en général que quelques kilooctets. Les fichiers de données correspondants requièrent donc un espace mémoire considérablement plus petit

5 que les fichiers classiques d'itinéraires comprenant les données cartographiques (en général sous forme d'images de cartes) de toute la zone ou région où l'itinéraire passe. De tels fichiers d'itinéraires à données réduites peuvent facilement être gérées depuis un serveur centralisé, puis transmises par réseau non filaire à un très grand nombre de mobiles circulant sur le réseau routier

10 correspondant, sans impliquer une consommation excessive des ressources techniques du réseau de transfert de données.

[0019] Le fait d'utiliser des données d'itinéraires synthétiques très concises permet une grande souplesse dans les modes de présentation à l'utilisateur. Les données

15 d'itinéraire synthétique peuvent être facilement présentées sur support papier, sur un écran (même de petite taille), en projection sur le pare-brise d'un véhicule ou à l'aide de lunettes servant de support de projection, oralement, par synthèse vocale, etc.

20 **[0020]** Les données d'itinéraire synthétique comportent les éléments essentiels pour assurer le suivi de l'itinéraire. La suppression de nombreux éléments visuels à caractère purement esthétique permet de faciliter la lecture, évite toute distraction de l'utilisateur-conducteur, et contribue ainsi à améliorer la sécurité routière.

25

[0021] Selon un mode de réalisation de l'invention, les indications géométriques de tronçons routiers à parcourir prennent la forme d'une représentation schématique des tronçons à parcourir pour suivre l'itinéraire calculé.

30 **[0022]** Ces représentations schématiques, ou modèles géométriques de manœuvre établis sur mesure, permettent de présenter essentiellement les

tronçons servant à expliquer ou illustrer la manœuvre à effectuer pour parcourir l'itinéraire prévu.

5 **[0023]** Selon un autre mode de réalisation de l'invention, les indications géométriques de tronçons routiers à parcourir comportent par ailleurs un tracé de la portion d'itinéraire pour lesquels ces tronçons sont utiles.

10 **[0024]** Selon encore un mode de réalisation de l'invention, les données de direction sont présentées avec une mise en forme similaire à celle des panneaux routiers présents le long de l'itinéraire.

15 **[0025]** Selon une variante avantageuse, les données de direction sont présentées en relation avec une représentation schématique simplifiée de la portion d'itinéraire correspondante.

20 **[0026]** De manière avantageuse, la représentation schématique simplifiée de la portion d'itinéraire correspondante est multi-échelles avec d'éventuelles déformations de certains tronçons par rapport à la représentation cartographique d'origine.

25 **[0027]** Dans un autre exemple de réalisation, les données de direction utilisées sont des données partielles des panneaux correspondants, extraites des données des panneaux disponibles pour l'itinéraire calculé en fonction de l'itinéraire prévu.

30 **[0028]** Dans un mode de réalisation avantageux, une ligne virtuelle d'itinéraire, sensiblement rectiligne, est définie, avec les points d'instructions répartis le long de la ligne. Dans un tel cas, la distance à parcourir entre deux points d'instructions est avantageusement intégrée schématiquement le long de la ligne d'itinéraire.

[0029] L'invention prévoit par ailleurs un procédé de navigation pour système de navigation tel que préalablement présenté, comportant les étapes dans lesquelles :

- 9 -

- un dispositif de navigation mobile envoie une demande d'itinéraire à un serveur d'itinéraires ;
- le serveur effectue un calcul d'itinéraire correspondant à la requête ;
- le serveur identifie les manœuvres le long de l'itinéraire;
- 5 -pour chacune des manœuvres, le serveur vérifie si une indication de direction est disponible dans les données cartographiques routières à disposition ;
- si une indication de direction est disponible dans les données cartographiques routières, le serveur extrait les données de direction ;
- si une indication de direction n'est pas disponible dans les données
- 10 cartographiques routières, le serveur génère, à partir des données cartographiques routières, des indications géométriques de tronçons routiers à parcourir, lesdites indications étant basées sur la géométrie effective des tronçons de la portion concernée d'itinéraire ;
- le serveur crée une carte d'itinéraire synthétique comportant, dans l'ordre de suivi
- 15 des manœuvres de l'itinéraire :
- pour les portions d'itinéraires pour lesquelles une indication de direction est disponible dans les données cartographiques numériques, les données de direction extraites ;
- pour les portions d'itinéraire pour lesquelles une indication de direction n'est pas
- 20 disponible dans les données cartographiques numériques, les indications géométriques de tronçons routiers à parcourir;
- le serveur envoie les données de l'itinéraire synthétique à un dispositif de navigation mobile (de préférence le dispositif demandeur) ;
- le dispositif de navigation mobile fournit à l'utilisateur (visuellement et/ou
- 25 oralement) les données de la carte d'itinéraire synthétique.

[0030] De manière avantageuse, le dispositif de navigation mobile dispose d'un module de géolocalisation pour recueillir les données de positionnement lorsque ledit mobile se déplace le long de l'itinéraire, et utilise les données de position

30 pour présenter (visuellement –à l'aide d'un support de visualisation tel qu'un écran ou une zone de projection- ou oralement) les données de la carte synthétique en synchronisation avec le déplacement du dispositif mobile de navigation.

DESCRIPTION DES FIGURES

- [0031]** Tous les détails de réalisation sont donnés dans la description qui suit, complétée par les figures 1 à 9, présentées uniquement à des fins d'exemples non limitatifs, et dans lesquelles :
- 5 - la figure 1 est une représentation schématique d'un système de navigation centralisé selon l'invention ;
 - la figure 2 est une représentation schématique complémentaire du système de la figure 1, montrant une variante du dispositif mobile de navigation ;
 - 10 - la figure 3 est un organigramme fonctionnel illustrant les principales étapes d'un procédé de génération de carte d'itinéraire selon l'invention ;
 - les figures 4A, 4B et 4C sont des exemples de cartes d'itinéraire et de feuille de route selon la technique antérieure ;
 - 15 - la figure 5 est une vue agrandie des premières manœuvres d'un itinéraire (celui de la figure 6) représentées à l'aide d'indications géométriques ;
 - la figure 6 présente un exemple de carte d'itinéraire générée à l'aide d'un procédé et d'un système de génération de carte d'itinéraire selon l'invention avec le sens de lecture du bas vers le haut du support ;
 - 20 - les figures 7A et 7B montrent des variantes de présentation des éléments de direction ;
 - les figures 8A et 8B permettent d'illustrer un exemple de modèle géométrique multi-échelle ;
 - les figures 9A et 9B montrent des exemples d'éléments de direction avec
 - 25 données complètes ou données partielles de panneaux.

DESCRIPTION DETAILLEE DE L'INVENTION

- [0032]** La figure 1 présente un exemple d'un mode de réalisation d'un système de navigation 1 selon l'invention. On retrouve d'une part un serveur d'itinéraires 10, prévu pour générer toutes les données en relation avec l'itinéraire pour lequel une carte doit être produite et la navigation effectuée. Le serveur d'itinéraire 10

comporte un module de calcul d'itinéraire 11, pourvu d'un microprocesseur 12 et d'une mémoire de travail 13 et un module de détection de manœuvre 14, pourvu d'un microprocesseur 15 et d'une mémoire de travail 16. Selon diverses variantes de réalisation, les microprocesseurs 12 et 15, tout comme les mémoires de travail 13 et 16 peuvent être centralisés pour tous les modules du serveur 10, ou encore être agencés de façon externe, avec connexion aux différents modules. Les données utilisées proviennent avantageusement d'une base de données cartographiques routières 2 prévue au sein du serveur 10 tel que montré dans l'exemple illustrée, ou à un emplacement externe au serveur auquel le serveur peut accéder au besoin. De même, les itinéraires établis par le serveur peuvent être conservés dans une base de données d'itinéraires établis 3, prévue au sein du serveur 10 tel que montré dans l'exemple illustrée, ou à un emplacement externe au serveur auquel le serveur peut accéder au besoin.

15 **[0033]** Le module de calcul d'itinéraire 11 fonctionne de façon connue en soit, à l'aide d'un algorithme de détermination du plus court chemin entre deux points, tel que Dijkstra ou autre. Un tel algorithme permet, à l'aide d'un microprocesseur et des instructions requises, d'effectuer l'exploration d'un très grand nombre de possibilités (de quelques dizaines ou centaines pour des zones à faible densité et/ou pour des itinéraires courts à quelques centaines de milliers, voire plus, pour des zones à forte densité de routes et/ou pour des itinéraires longs) dans le but d'élire un itinéraire optimal en fonction de critères donnés, tels que l'itinéraire le plus court, ou le plus rapide, etc.

25 **[0034]** Une fois l'itinéraire connu, un module de détection de manœuvre 14 permet de détecter les manœuvres à effectuer le long de l'itinéraire en question. Par manœuvre, on entend principalement une action de conduite d'un véhicule permettant de sélectionner un tronçon donné lorsque le conducteur se trouve face à une possibilité d'engager son véhicule vers une pluralité de tronçons (au moins deux). Le conducteur se trouve face à de multiples possibilités de poursuivre sa route, et une manœuvre lui permet d'engager son véhicule en fonction de la direction prévue par l'itinéraire préétabli. Ainsi, le module 14 effectue un parcours

virtuel de l'itinéraire établi par le module 11, et identifie les points ou nœuds où des tronçons multiples sont rattachés. Il peut s'agir d'intersection de routes, de sorties ou d'entrée sur autoroutes, et bifurcations, etc. Les manœuvres sont déterminées de façon connues en soit. Pour un rond-point, il est entendu qu'une

5 pluralité de manœuvres simples sont en général impliquées, depuis l'entrée sur le rond-point, puis au passage de chaque sortie, impliquant à chaque fois une manœuvre consistant soit à rester sur le rond-point ou à en sortir, jusqu'à la sortie effective du rond-point. Dans le présent document, les ronds-points sont considérés comme une seule manœuvre, du type « prendre la 3^e sortie »,

10 consistant en fait à une manœuvre complexe, tel qu'évoqué précédemment, ou de type « prendre à gauche », en considérant l'ensemble du rond-point comme un unique carrefour de plusieurs routes.

[0035] Le serveur d'itinéraires 10 comporte par ailleurs un module de test de

15 données de direction 21, pourvu d'un microprocesseur 22 et d'une mémoire de travail 23, un module de synthèse 24, pourvu d'un microprocesseur 25 et d'une mémoire de travail 26, et d'un module de génération de carte d'itinéraire synthétique 27, pourvu d'un microprocesseur 28 et d'une mémoire de travail 29. Selon diverses variantes de réalisation, les microprocesseurs 22, 25 et 28, tout

20 comme les mémoires de travail 23, 26 et 29 peuvent être centralisés pour tous les modules ou tout le système de génération de carte d'itinéraire, ou encore être agencés de façon externe, avec connexion aux différents modules. Le serveur d'itinéraires comporte enfin un module d'échange de données 4, conçu pour recevoir des requêtes d'itinéraires de dispositifs de navigation mobiles 30 avec

25 des données de points de départ et d'arrivée, et pour transmettre à un dispositif de navigation mobile 30 (soit le dispositif demandeur ou un ou plusieurs autres) les données d'un itinéraire synthétique calculées par le serveur 10.

[0036] Le module de test de données de direction 21 est conçu pour vérifier dans

30 les données cartographiques routières les manœuvres pour lesquelles des données de direction à suivre sont disponibles. Ce test est effectué en amont de la génération de l'itinéraire synthétique, afin de permettre un traitement spécifique en

fonction du résultat du test. Ainsi, si des données de direction sont disponibles, celles-ci sont utilisées pour constituer les données de l'itinéraire synthétique. Si aucune donnée de direction n'est disponible pour une ou plusieurs manœuvres, le procédé prévoit, pour ces manœuvres, une étape de reconstitution géométrique des tronçons utiles pour assurer le suivi des manœuvres. Pour effectuer le test, le module de test de données de direction passe en revue l'ensemble des manœuvres détectée pour un itinéraire donné, pour voir si les données cartographiques routières comprennent ou pas des données de direction à suivre. En pratique, ces données sont souvent présentes pour les grands axes routiers tels que les autoroutes ou les routes nationales. Elles peuvent être disponibles de façon plus importante lorsqu'elles sont obtenues par un système de traitement automatique d'images apte à reconnaître les panneaux pour en extraire les données, à partir de photographies panoramiques acquises de façon systématique par des véhicules spécialement équipés, ou par d'autres moyens équivalents. Le fait que le test de données de direction soit effectué par le serveur permet à l'ensemble des utilisateurs de bénéficier des mises à jour centralisées des bases de données cartographiques routières.

[0037] Le module de synthèse de données 24 intervient de façon distincte, en fonction des résultats de tests du module de test de données de direction. Ainsi, si des données de direction sont disponibles, ces données sont extraites pour la génération de l'itinéraire synthétique. Si des données de direction ne sont pas disponibles, le module de synthèse construit, à partir des données cartographiques routières, un modèle géométrique des tronçons routiers à parcourir pour effectuer l'itinéraire. Ainsi, en fonction des résultats des tests effectués par le module de test de données de direction, on obtient du module de synthèse des éléments d'itinéraires synthétique spécifiques.

[0038] Le module de génération 27 est conçu pour produire l'itinéraire synthétique à partir des données de direction à suivre et/ou des données de géométrie de manœuvres obtenues du module de synthèse de données 24. Les données sont agencées en fonction de l'ordre des manœuvres à effectuer pour effectuer

l'itinéraire préalablement calculé. L'itinéraire synthétique contient, pour chaque manœuvre de l'itinéraire, une succession d'éléments d'itinéraires ordonnés, comportant soit des données de direction à suivre, soit des données de géométrie de manœuvres.

5

[0039] Un serveur d'itinéraire 10 est conçu pour être en communication, par exemple par l'entremise d'un réseau de télécommunication cellulaire ou autre, en fonction des besoins, avec une pluralité de dispositifs mobiles de navigation 30. Chacun des dispositifs de navigation mobile 30 dispose d'un module d'échange de données 33, conçu pour transmettre des requêtes d'itinéraires à un serveur d'itinéraire 10, et pour recevoir en retour les données d'un itinéraire synthétique calculées par le serveur 10. Les dispositifs de navigation 30 comprennent, en plus d'un microprocesseur 34 et d'une mémoire de travail 35, un module de navigation 32, pour assurer et gérer la transmission à l'utilisateur du module des données de l'itinéraire synthétique reçues d'un serveur d'itinéraire 10. Cette transmission peut être prévue par affichage sur un module d'affichage 31, et /ou par synthèse vocale. En fonction de besoins et des souhaits de l'utilisateur et/ou des modes de réalisation, la transmission des données d'itinéraire synthétique peut être effectuée soit préalablement à la réalisation effective de l'itinéraire sur la route pour information, soit en mode manuel, par exemple par déroulement des manœuvres par l'utilisateur par exemple par glissement des doigts sur un écran tactile adapté, soit en mode navigation avec présentation des données en fonction de la position réelle du véhicule.

25 **[0040]** La mise en œuvre des différents modules du serveur 10 et des dispositifs de navigation mobiles 30 préalablement décrits est avantageusement réalisée au moyen d'instructions de mise en œuvre, permettant aux modules d'effectuer la ou les opérations spécifiquement prévues pour le module concerné. Les instructions peuvent être sous la forme d'un ou plusieurs logiciels ou modules de logiciels mis
30 en œuvre par un ou plusieurs microprocesseurs. Le ou les modules et/ou le ou les logiciels sont avantageusement prévus dans un produit programme d'ordinateur comprenant un support d'enregistrement ou medium d'enregistrement utilisable

par un ordinateur et comportant un code programmé lisible par un ordinateur intégré dans ledit support ou medium, permettant à un logiciel applicatif son exécution sur un ordinateur ou autre dispositif comportant un microprocesseur tel qu'un dispositif de navigation.

5

[0041] La figure 2 présente une variante d'un dispositif de navigation mobile 30 comportant en plus un module de géolocalisation 36 et un module d'appariement 37 adaptés d'une part pour recevoir les données de position du dispositif de navigation mobile 30 et d'autre part pour assurer une correspondance entre les données de position brutes reçues et les positions affectées aux manœuvres de l'itinéraire synthétique. Cette variante comprend aussi un module de navigation manuelle 38 permettant à l'utilisateur de parcourir virtuellement l'itinéraire, en totalité ou par section, pour mieux anticiper les manœuvres à venir, ou pour simple information, ou pour vérifier que l'itinéraire reçu convient.

15

[0042] La figure 3 présente, de façon successive, les principales étapes du procédé selon l'invention. A l'étape 101, un serveur 10 reçoit une requête de calcul d'itinéraire. Par exemple, un utilisateur d'un dispositif de navigation mobile 30 envoie une requête au serveur avec lequel il est relié. La requête comporte avantagement les données en relation avec le point de départ et le point d'arrivée. Ces données peuvent aussi être standardisées ou déjà mémorisés par le serveur. Une requête peut aussi provenir d'un tiers gestionnaire d'itinéraires à effectuer par un ou plusieurs utilisateurs.

25

[0043] A l'étape 102, l'itinéraire est calculé par le module de calcul d'itinéraire 101.

[0044] A l'étape 103 les manœuvres permettant d'effectuer l'itinéraire préalablement calculé sont recherchées et détectées par le module de détection de manœuvres 14, tel que préalablement décrit avec ce module.

30

[0045] A l'étape 104, le module de test de données de direction 21 contrôle, pour chacune des manœuvres, les données cartographiques routières disponibles,

pour déceler d'éventuelles données de directions à suivre. Suite à ce test, deux cas sont possibles, correspondant aux étapes 200 et 300, effectuées par le module de synthèse de données 24.

5 **[0046]**A l'étape 200, si, pour une manœuvre, des données correspondant à une ou plusieurs directions à suivre sont disponibles, les données en question sont conservées pour l'étape 400 de création de la carte d'itinéraire.

10 **[0047]**A l'étape 300, si, pour une manœuvre, des données correspondant à une ou plusieurs directions à suivre ne sont pas trouvées, le module de synthèse de données 24 génère, à partir des données cartographiques routières, un modèle géométrique de manœuvre établi sur mesure, présentant essentiellement les tronçons servant à illustrer la manœuvre à effectuer pour parcourir l'itinéraire prévu.

15

[0048] A l'étape 400, un module de génération de carte d'itinéraire synthétique 27 génère une carte d'itinéraire synthétique, comportant, dans l'ordre de réalisation des manœuvres, une succession d'éléments d'itinéraires correspondant soit aux données de direction à suivre, soit aux données géométriques de manœuvres à effectuer, selon les cas.

20

[0049]A l'étape 500, le module d'échange de données effectue l'envoi des données de l'itinéraire synthétique au dispositif de navigation mobiles correspondant.

25

[0050]Les figures 4A, 4B et 4C montrent, en relation avec un itinéraire entre Mantes la ville et Arcangues, des exemples de cartes d'itinéraires obtenues selon les techniques de calcul et d'affichage connues. On observe aux figures 4A et 4B que l'itinéraire à parcourir est indiqué par un trait particulier appliqué sur la route de l'itinéraire. Ce trait est appliqué sur une carte routière classique, comportant tous les détails usuels tels que les noms de lieu, et parfois les numéros des routes principales. Une telle carte requiert en général une importante capacité mémoire

30

et présente une ergonomie restreinte. Il est en effet souvent difficile de distinguer clairement le parcours choisi du reste des données affichées. Par ailleurs, du fait de l'utilisation d'une carte en format standardisé, il n'est pas possible d'effectuer des modifications de formes sans affecter les nœuds et tronçons se trouvant dans
5 la zone environnante.

[0051] La figure 4C présente le même exemple d'itinéraire selon une technique antérieure d'affichage des manœuvres avec les données textuelles correspondantes. Ces données écrites sont souvent fournies à l'utilisateur en plus
10 des données cartographiques des figures 4A et 4B. Ici encore, l'utilisation nécessaire de l'ensemble des cartes détaillées implique la mise à disposition d'une importante capacité mémoire.

[0052] Les figures 5 et 6 montrent un exemple d'itinéraire synthétique obtenu selon
15 le procédé de l'invention. Cet exemple correspond à un itinéraire identique à celui utilisé pour les figures 4A, 4B et 4C de la technique antérieure (de Mantes la Ville à Arcangues). A la figure 5, les premières manœuvres sont présentées, grâce aux modèles géométriques construits à partir des données cartographiques routières. Dans cet exemple, les manœuvres sont présentées selon un sens de lecture du
20 bas vers le haut du support de lecture. La première manœuvre correspond à un virage à gauche à effectuer au prochain tronçon traversant le tronçon actif. La deuxième manœuvre correspond à un virage à gauche à effectuer au troisième tronçon croisant le tronçon actif. La troisième manœuvre correspond à un virage à gauche à effectuer au prochain rond-point. Enfin, la quatrième manœuvre
25 correspond à un virage à droite au prochain croisement. On constate que les modèles géométriques de manœuvres sont générés au cas par cas, à partir des données réelles, de sorte que chaque carte d'itinéraire constitue un ensemble unique. Contrairement à la technique antérieure, le procédé selon l'invention ne fait pas appel à des dessins préétablis assimilables à des pictogrammes
30 standards représentant quelques cas types tels que « tourner à gauche », « tourner à droite », « aller tout droit », etc, auxquels on tente de faire correspondre les manœuvres. Dans une variante avantageuse de l'invention, pour

économiser le volume de données correspondant à un schéma unique établi sur mesure, on vérifie si la configuration géométrique d'un carrefour (ou autre manœuvre) à représenter correspond à un cas type pour lequel un schémas est préalablement établis : si oui, le schémas type est utilisé ; sinon, un modèle sur
5 mesure est établi.

[0053] Pour faciliter la lecture, l'itinéraire présenté à la figure 6 a été coupé en deux sections. La figure 6 montre, pour l'ensemble de l'itinéraire, les modèles géométriques pour les premières manœuvres, puis les directions à suivre pour les
10 manœuvres suivantes. Enfin, les deux dernières manœuvres sont indiquées à l'utilisateur à l'aide de modèles géométriques. Les directions à suivre sont basées sur des noms de villes ou lieux, dans cet exemple Paris, puis Saint-Quentin-en-Yvelines, puis Orléans. Ces dénominations sont avantageusement présentées avec un aspect évoquant le visuel des panneaux routiers que l'utilisateur pourra
15 aisément reconnaître lorsqu'il sera sur la route, à l'endroit correspondant. Les directions peuvent aussi être basées sur des noms ou numéros de routes, comme par exemple N230 à la figure 6. Enfin, les directions peuvent aussi être basées sur des numéros de sorties, comme par exemple la sortie No 1, puis No 15 et No 5 à la figure 6. Plusieurs indications de directions peuvent être utilisées de façon
20 simultanée ou complémentaires, comme par exemple l'autoroute A13 et Paris, précisant ainsi la route et la direction, A12 et Saint-Quentin-en-Yvelines, A10 et Orléans, A63 et sortie No 15, etc. Le fait d'adjoindre plusieurs éléments directionnels permet à l'utilisateur de repérer visuellement plusieurs panneaux, facilitant ainsi le suivi de l'itinéraire. L'utilisateur se voit par ailleurs conforté dans
25 sa conduite évite de se questionner inutilement sur le fait de savoir s'il a pris ou non la bonne direction.

[0054] A la figure 6, une ligne virtuelle d'itinéraire, sensiblement rectiligne, est définie, avec les points d'instructions répartis le long de la ligne. Dans un tel cas,
30 la distance à parcourir entre deux points d'instructions est avantageusement intégrée schématiquement le long de la ligne d'itinéraire.

[0055] L'exemple de la figure 6 comprend également des données de passage à proximité, telles que Orléans, Tours, Poitiers, Bordeaux. Ces données ne font pas partie des données habituellement disponibles dans les bases de données routières. Elles sont donc fournies à titre de référence, pour permettre à l'utilisateur de valider sa progression le long de l'itinéraire.

[0056] Dans l'exemple illustré aux figures 5 et 6, le sens de lecture est prévu de bas en haut du support, de façon à correspondre à une représentation de l'itinéraire avec la route devant le véhicule. Une telle représentation est très réaliste et instinctive et donc facile à interpréter, même avec un minimum de données. Par ailleurs, un tel type d'agencement correspond à un mode de plus en plus répandu, à savoir la représentation visuelle utilisée pour les dispositifs de navigation type GPS.

[0057] Les figures 7A et 7B montrent des variantes de présentation des éléments de direction : à la figure 7A, les éléments de direction sont utilisés seuls, tandis que dans la variante de la figure 7B, les données de direction sont présentées en relation avec une représentation schématique simplifiée de la portion d'itinéraire correspondante.

[0058] Les figures 8A et 8B permettent d'illustrer un exemple de modèle géométrique multi-échelles. Dans l'exemple de la figure 8A, le rond-point et la bretelle sont sensiblement à la même échelle, tandis que dans l'exemple de la figure 8B, le rond-point est représenté à une échelle plus grande que la bretelle d'entrée sur l'autoroute. L'utilisation d'échelles différentes permet de présenter certains éléments d'un schéma avec plus de détails, sans pour autant avoir besoin d'agrandir tous les éléments, permettant ainsi de conserver un schéma compact. Par ailleurs, on peut ainsi attirer l'attention de l'utilisateur sur certaines manœuvres plus complexes.

[0059] Les figures 9A et 9B montrent des exemples d'éléments de direction avec données complètes ou données partielles de panneaux : à l'exemple de la figure

- 20 -

9A, les données de direction correspondent à des extraits des données du panneau correspondant. L'exemple de la figure 8B montre des données de direction avec un panneau similaire à celui présent sur la route.

5 **[0060]** Les Figures et leurs descriptions faites ci-dessus illustrent l'invention plutôt qu'elles ne la limitent. En particulier, l'invention et ses différentes variantes viennent d'être décrites en relation avec un exemple particulier de format comportant un axe d'orientation dans le sens vertical du support.

10 **[0061]** Néanmoins, il est évident pour un homme du métier que l'invention peut être étendue à d'autres modes de réalisation dans lesquels, en variantes, on prévoit d'orienter les manœuvres de gauche à droite, ou de haut en bas, ou autrement.

15 **[0062]** Les signes de références dans les revendications n'ont aucun caractère limitatif. Les verbes « comprendre » et « comporter » n'excluent pas la présence d'autres éléments que ceux listés dans les revendications. Le mot « un » précédant un élément n'exclut pas la présence d'une pluralité de tels éléments.

REVENDEICATIONS

1. Système de navigation (1) comportant un serveur centralisé (10) ayant un accès à des données de cartographie routière (2) en relation avec au moins une zone géographique donnée et susceptible d'être en relation avec une pluralité de dispositifs de navigation mobiles (30) prévus pour recevoir les données d'itinéraires établies par ledit serveur, dans lequel :

-le serveur centralisé (10) comporte :

-un module d'échange de données (4) ;

-un module de calcul d'itinéraire (11) ;

-un module de détection de manœuvres (14) le long de l'itinéraire ;

-un module de test de données de direction (21), prévu pour vérifier, pour chaque manœuvre identifiée, si des données de suivi de direction sont prévues dans les données cartographiques routières disponibles;

-un module de synthèse de données (24), adapté pour extraire les données de direction pour les tronçons pour lesquels ces données ont été identifiées, et, pour les manœuvres pour lesquelles aucune donnée de suivi de direction n'est disponible, générer des indications géométriques de tronçons routiers à parcourir, lesdites indications étant basées sur la géométrie effective des tronçons concernés de l'itinéraire ;

-un module de génération de carte d'itinéraire synthétique (27), adapté pour agencer les données du module de synthèse (24) dans un ordre en correspondance avec l'itinéraire à effectuer, afin de générer un itinéraire synthétique ;

et dans lequel les dispositifs mobiles de navigation comportent :

-un microprocesseur (34) ;

-une mémoire de travail (35) ;

-un module d'échange de données (33), pour recevoir les données d'itinéraire d'un serveur d'itinéraire (10) ;

-un module de navigation, pour assurer la transmission à l'utilisateur des données d'itinéraire synthétique reçues d'un serveur d'itinéraire.

- 22 -

2. Système de navigation selon la revendication 1, dans lequel le module de navigation comporte un module d'affichage (31) de carte synthétique et/ou un module vocal de restitution de données.

3. Système de navigation selon l'une des revendications 1 ou 2, dans lequel le module de navigation comporte un module de géolocalisation (36).

4. Procédé de création de cartes d'itinéraires à données synthétiques pour serveur centralisé (10) ayant accès à des données cartographiques routières permettant de calculer des itinéraires en relation avec au moins une zone géographique donnée, comprenant les étapes consistant à :

-recevoir, au moyen d'un module d'échange de données (4), les données d'au moins un point de départ et un point de destination pour un itinéraire à calculer ;

-calculer, au moyen d'un module de calcul d'itinéraire (11), au moins un itinéraire entre un point de départ et un point d'arrivée ;

-identifier, à l'aide d'un module de détection de manœuvres (14), les manœuvres le long de l'itinéraire;

-vérifier, pour chacune des manœuvres, à l'aide d'un module de test de données de direction (21), si une indication de direction est disponible dans les données cartographiques routières à disposition ;

-si une indication de direction est disponible dans les données cartographiques routières, extraire, à l'aide d'un module de synthèse de données (24), les données de direction ;

-si une indication de direction n'est pas disponible dans les données cartographiques routières, générer, à l'aide d'un module de synthèse de données (24), à partir des données cartographiques routières, des indications géométriques de tronçons routiers à parcourir, lesdites indications étant basées sur la géométrie effective des tronçons de la portion concernée d'itinéraire ;

-générer, à l'aide d'un module de génération de carte synthétique (27), une carte d'itinéraire comportant, dans l'ordre de suivi des manœuvres de l'itinéraire :

-pour les portions d'itinéraires pour lesquelles une indication de direction est

- 23 -

disponible dans les données cartographiques routières, les données de direction extraites ;

- pour les portions d'itinéraire pour lesquelles une indication de direction n'est pas disponible dans les données cartographiques routières, les indications géométriques de tronçons à parcourir ;

-transmettre, à l'aide d'un module d'échange de données, les données de l'itinéraire synthétique établi à au moins un dispositif de navigation mobile (30) ;

-fournir à un utilisateur du dispositif de navigation mobile (30), les données de l'itinéraire synthétique reçu du serveur d'itinéraire (10).

5. Procédé de création de cartes d'itinéraires selon la revendication 4, dans lequel les indications géométriques de tronçons routiers à parcourir prennent la forme d'une représentation schématique des tronçons à parcourir pour suivre l'itinéraire calculé.

6. Procédé de création de cartes d'itinéraires selon l'une des revendications 4 ou 5, dans lequel les indications géométriques de tronçons routiers à parcourir comportent par ailleurs un tracé de la portion d'itinéraire pour lesquels ces tronçons sont utiles.

7. Procédé de création de cartes d'itinéraires selon l'une des revendications 4 à 6, dans lequel les données de direction sont présentées avec une mise en forme similaire à celle des panneaux routiers présents le long de l'itinéraire.

8. Procédé de création de cartes d'itinéraires selon l'une des revendications 4 à 7, dans lequel les données de direction sont présentées en relation avec une représentation schématique simplifiée de la portion d'itinéraire correspondante.

9. Procédé de création de cartes d'itinéraires selon la revendication 8, dans lequel la représentation schématique simplifiée de la portion d'itinéraire correspondante est multi-échelles avec d'éventuelles déformations de certains tronçons par rapport à la représentation cartographique d'origine.

- 24 -

10. Procédé de création de cartes d'itinéraires selon la revendication 9, dans lequel les données de direction utilisées sont des données partielles des panneaux correspondants, extraites des données des panneaux disponibles pour l'itinéraire calculé en fonction de l'itinéraire prévu.

11. Procédé de navigation pour système de navigation selon l'une des revendications 1 à 3, comportant les étapes dans lesquelles :

- un dispositif de navigation mobile (30) envoie une demande d'itinéraire à un serveur d'itinéraires (10);
- le serveur (10) effectue un calcul d'itinéraire correspondant à la requête ;
- le serveur (10) identifie les manœuvres le long de l'itinéraire;
- pour chacune des manœuvres, le serveur vérifie si une indication de direction est disponible dans les données cartographiques routières à disposition ;
- si une indication de direction est disponible dans les données cartographiques routières, le serveur extrait les données de direction ;
- si une indication de direction n'est pas disponible dans les données cartographiques routières, le serveur génère, à partir des données cartographiques routières, des indications géométriques de tronçons routiers à parcourir, lesdites indications étant basées sur la géométrie effective des tronçons de la portion concernée d'itinéraire ;
- le serveur crée une carte d'itinéraire synthétique comportant, dans l'ordre de suivi des manœuvres de l'itinéraire :
- pour les portions d'itinéraires pour lesquelles une indication de direction est disponible dans les données cartographiques numériques, les données de direction extraites ;
- pour les portions d'itinéraire pour lesquelles une indication de direction n'est pas disponible dans les données cartographiques numériques, les indications géométriques de tronçons routiers à parcourir;
- le serveur envoie les données de l'itinéraire synthétique à un dispositif de navigation mobile (30) ;
- le dispositif de navigation mobile fournit à l'utilisateur les données de la carte

- 25 -

d'itinéraire synthétique.

12. Procédé de navigation selon la revendication 11, dans lequel le dispositif de navigation mobile (30) dispose d'un module de géolocalisation (36) pour recueillir les données de positionnement lorsque ledit mobile se déplace le long de l'itinéraire, et utilise les données de position pour présenter les données de la carte synthétique en synchronisation avec le déplacement du dispositif mobile de navigation.

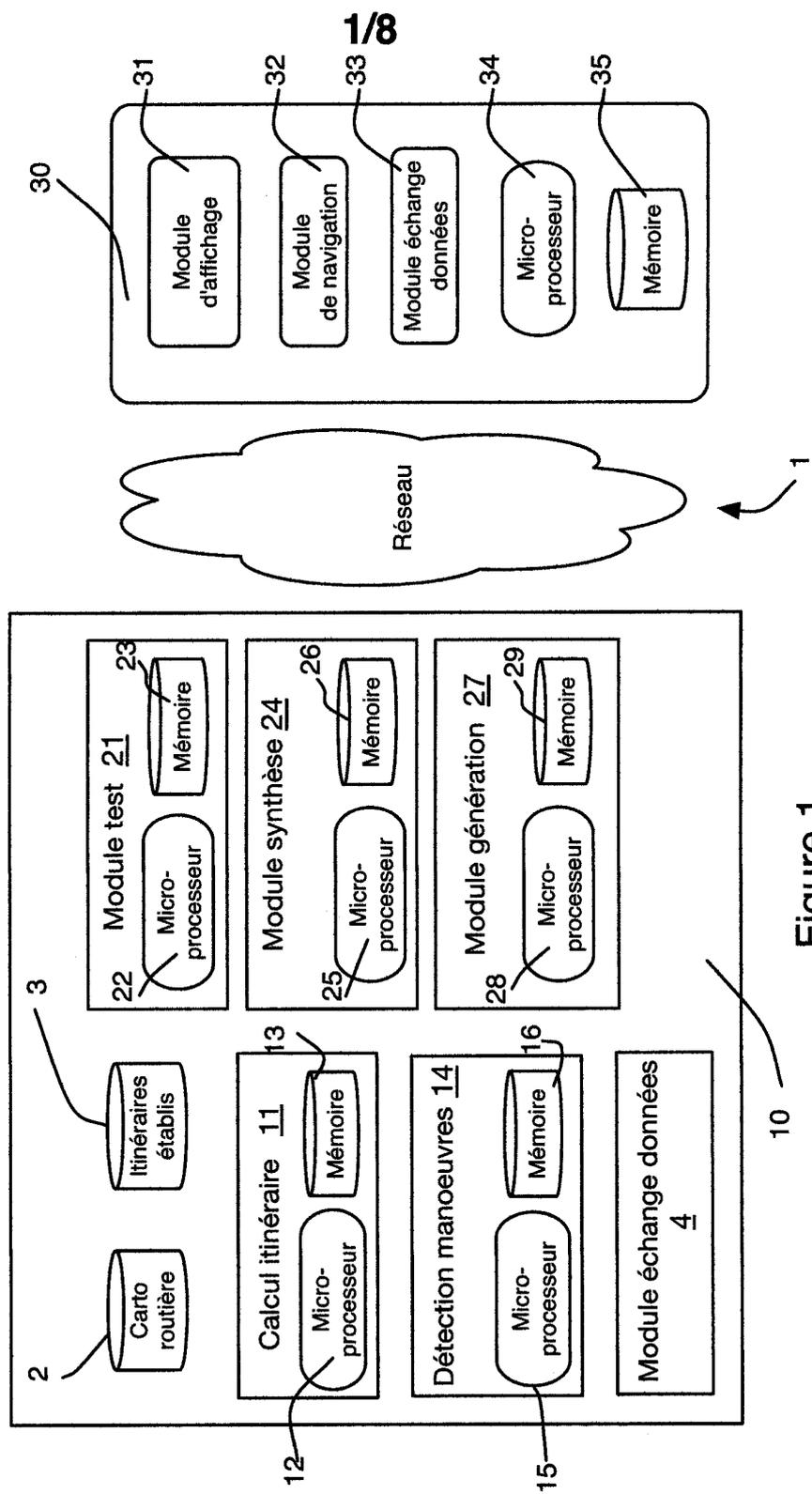


Figure 1

2/8

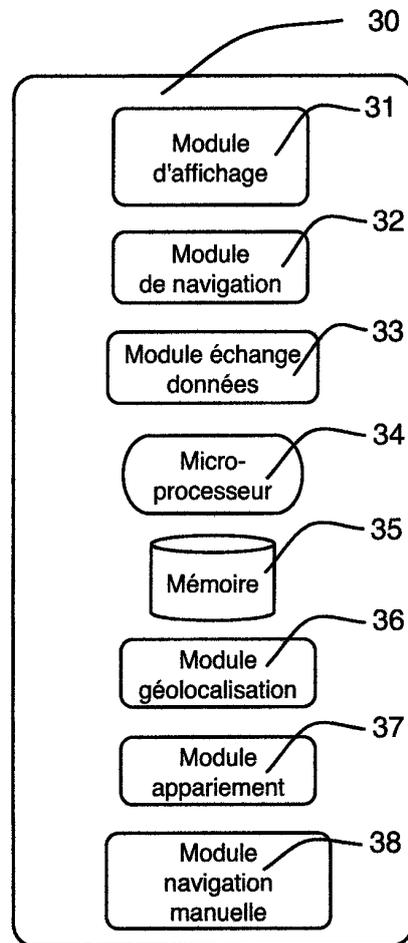


Figure 2

3/8

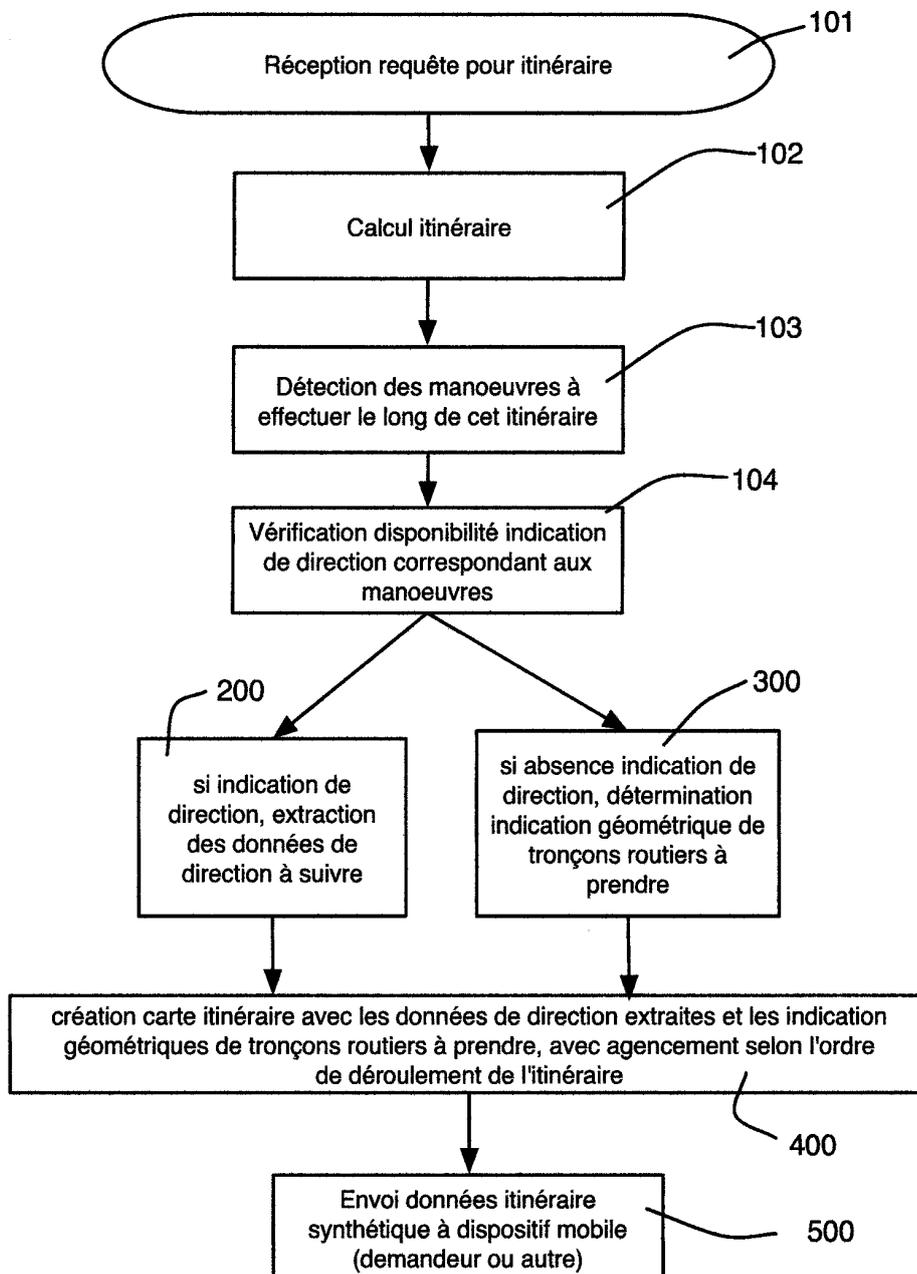


Figure 3

4/8

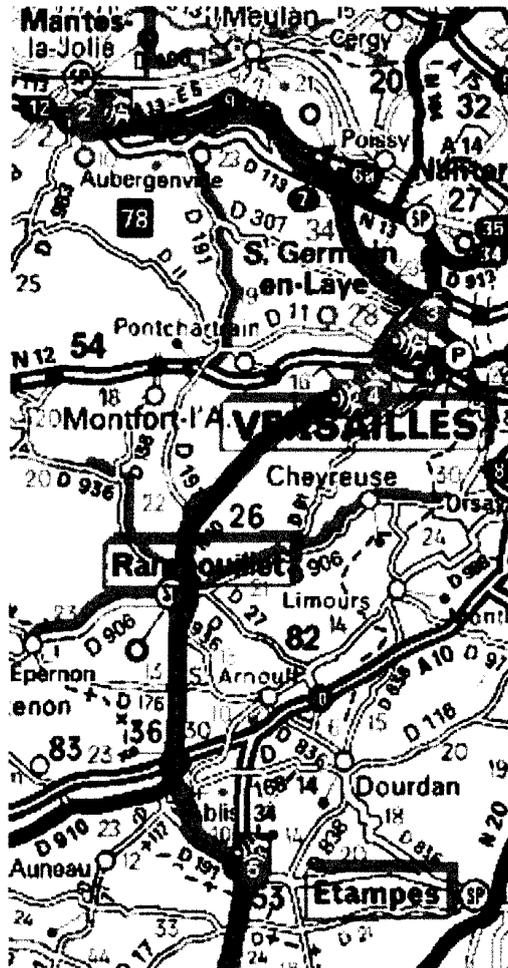


Figure 4A (Art antérieur) Figure 4B (Art antérieur)

5/8

Départ : Mantes-la-Ville, 28 Avenue du Mantois		
1		<p>Sortir de Mantes-la-Ville 1.3 km</p> <p>Continuer sur : Avenue du Mantois</p> <p> Prendre à gauche : Rue de Rosay (0.2 km)</p> <p> Prendre à droite : Avenue du Mantois (0.3 km)</p> <p>Continuer sur : Avenue de l'Yveline</p> <p>Continuer sur : D983 / Avenue du Breuil (0.6 km)</p> <p> Au rond-point, Rond-Point de la Clé des Champs, (0.1 km) prendre la 3ème sortie</p> <p>Continuer sur : D65 / Rue du 8 Mai 1945</p> <p>Sortie de Mantes-la-Ville</p> <p style="text-align: right;">1.3 km 00h03</p>
2		<p>Prendre à droite : A13 / E05 en direction de :</p> <p style="text-align: center;">A13</p> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; text-align: center;"> EPONE MÉZIÈRES PARIS </div> <p>Suivre la direction :</p> <p style="text-align: center;">A12</p> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; text-align: center;"> SAINT-QUENTIN-EN-YVELINES EVRY LYON BOIS-D'ARCY VERSAILLES-SATORY </div> <p style="text-align: right;">37 km 00h23</p> <p style="text-align: right;">37 km 00h23</p>
3		<p>Continuer sur : A12 8 km</p> <p> Prendre la sortie 45 km 00h27</p> <p style="text-align: right;">45 km 00h28</p>
4	N191	<p>A Montigny-le-Bretonneux, Continuer sur : N191 47 km</p> <p style="text-align: right;">92 km 01h06</p>
5		<p>Au rond-point, prendre la 1ère sortie</p> <p>Continuer sur : A10 / E05 en direction de :</p> <p style="text-align: center;">A10</p> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; text-align: center;"> ORLEANS PARIS </div> <p>Suivre la direction :</p> <p style="text-align: center;">A10 E05</p> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; text-align: center;"> ORLEANS BORDEAUX </div> <p style="text-align: right;">93 km 01h06</p>

Figure 4C (Art antérieur)

6/8

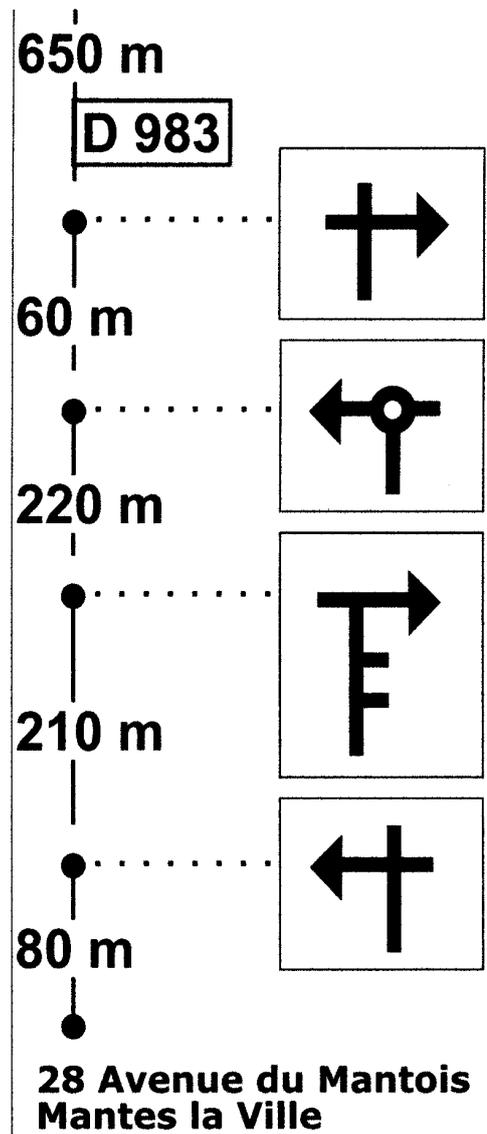


Figure 5

7/8

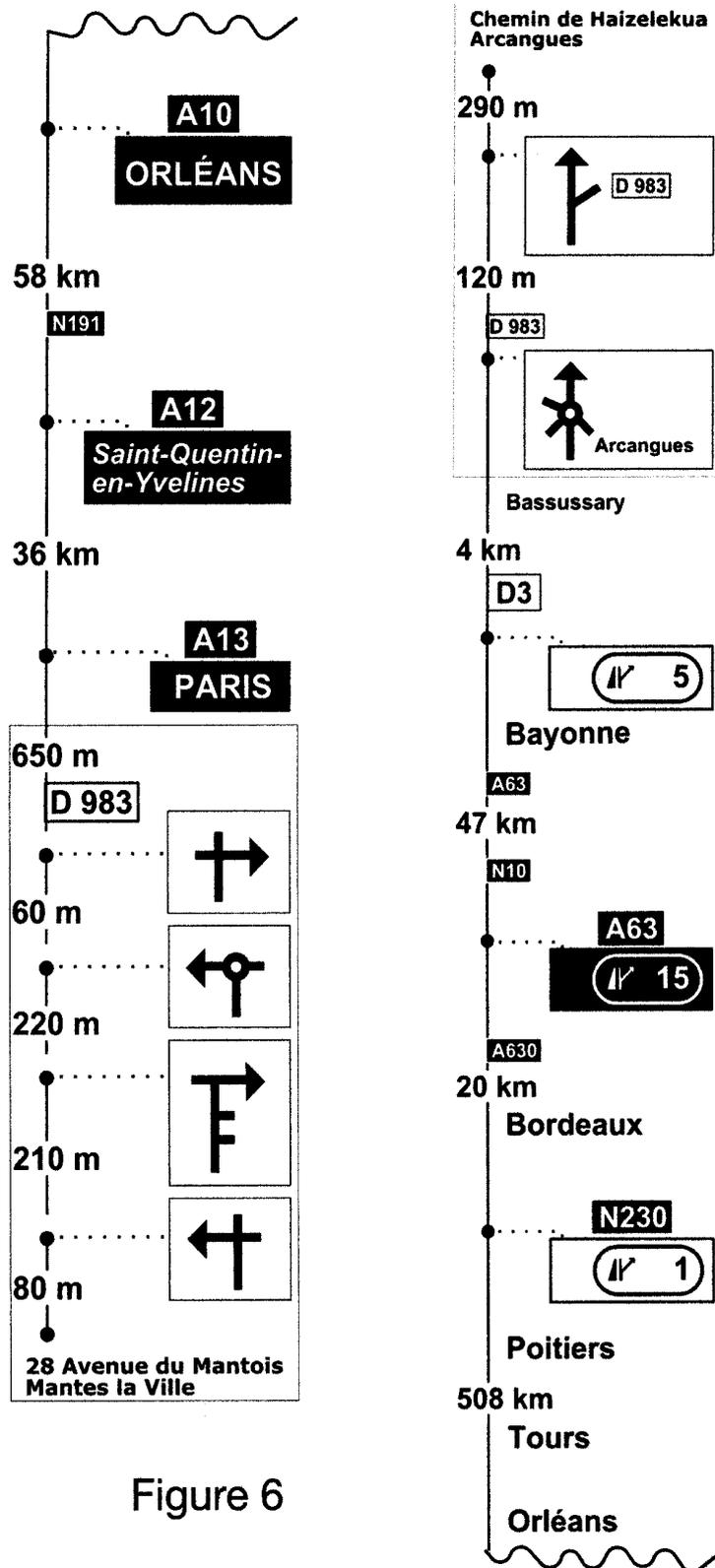


Figure 6

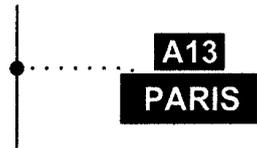


Figure 7A

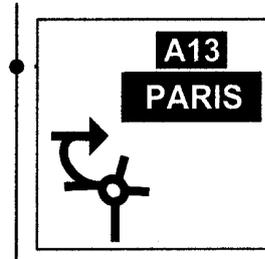


Figure 7B



Figure 8A



Figure 8B

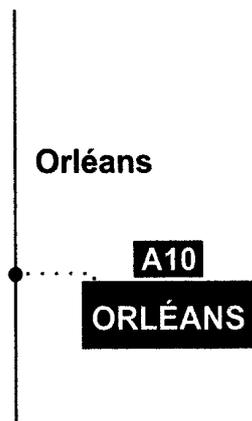


Figure 9A

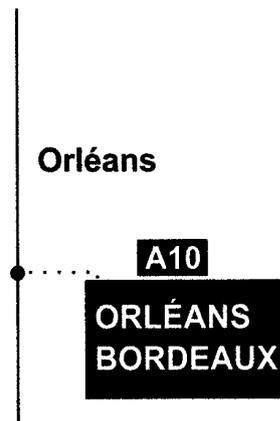


Figure 9B

**ANNEXE AU RAPPORT DE RECHERCHE PRÉLIMINAIRE
RELATIF A LA DEMANDE DE BREVET FRANÇAIS NO. FR 1101282 FA 756049**

La présente annexe indique les membres de la famille de brevets relatifs aux documents brevets cités dans le rapport de recherche préliminaire visé ci-dessus.

Les dits membres sont contenus au fichier informatique de l'Office européen des brevets à la date du **17-01-2012**

Les renseignements fournis sont donnés à titre indicatif et n'engagent pas la responsabilité de l'Office européen des brevets, ni de l'Administration française

Document brevet cité au rapport de recherche	Date de publication	Membre(s) de la famille de brevet(s)	Date de publication
US 2009112462 A1	30-04-2009	AUCUN	

US 2010217515 A1	26-08-2010	JP 4461190 B1	12-05-2010
		JP 2010197158 A	09-09-2010
		US 2010217515 A1	26-08-2010
