

19 RÉPUBLIQUE FRANÇAISE
INSTITUT NATIONAL
DE LA PROPRIÉTÉ INDUSTRIELLE
PARIS

11 N° de publication :
(à n'utiliser que pour les
commandes de reproduction)

2 980 294

21 N° d'enregistrement national : 11 02794

51 Int Cl⁸ : G 08 G 1/0968 (2013.01), G 01 S 19/01

12

DEMANDE DE BREVET D'INVENTION

A1

22 Date de dépôt : 15.09.11.

30 Priorité :

43 Date de mise à la disposition du public de la demande : 22.03.13 Bulletin 13/12.

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.

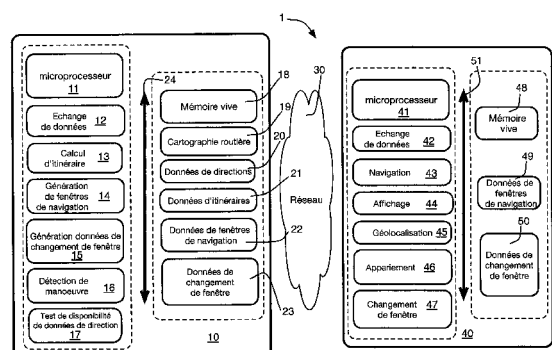
73 Titulaire(s) : SOCIETE DE TECHNOLOGIE MICHELIN, MICHELIN RECHERCHE ET TECHNIQUE SA.

74 Mandataire(s) : LAPOINTE REJEAN.

54 PROCEDE ET SYSTEME DE NAVIGATION AVEC ITINERAIRE PAR FENETRES SUCCESSIVES.

57 Système de navigation (1) comportant un accès à des données de cartographie routière (19), au moins un microprocesseur (11), au moins une mémoire de travail (18), un module de calcul d'itinéraire (13), et comportant par ailleurs :

- un module de génération de fenêtres de navigation (14), permettant de formater les données d'itinéraire en une pluralité de fenêtres fixes successives correspondant chacune à une ou plusieurs instructions de l'itinéraire ;
- un module de génération de données de changement de fenêtre, permettant de générer des données susceptibles de permettre un passage automatique d'une fenêtre de navigation à une autre ;
- un module de navigation (43), pour assurer la transmission à l'utilisateur des fenêtres de navigation successives ;
- un module de changement de fenêtre (47), permettant d'assurer le passage d'une fenêtre à une autre en fonction des données de changement de fenêtre.



FR 2 980 294 - A1



PROCEDE ET SYSTEME DE NAVIGATION AVEC ITINERAIRE PAR FENETRES SUCCESSIVES

DOMAINE TECHNIQUE DE L'INVENTION

5 [0001] La présente invention concerne un système de navigation comportant un accès à des données de cartographie routière, au moins un microprocesseur, au moins une mémoire de travail, un module de calcul d'itinéraire. L'invention prévoit également un procédé de navigation correspondant.

10 ETAT DE LA TECHNIQUE ANTERIEURE

[0002] Les procédés et systèmes de navigation fonctionnant à l'aide de dispositifs mobiles sont bien connus et sont même devenus des outils d'usage courant pour un nombre considérablement important d'usagers de la route.

15

[0003] Depuis plusieurs années, les dispositifs de navigation commercialisés comportent des écrans relativement petits, mais présentent un nombre de données de plus en plus important. Les utilisateurs sont friands de dispositifs pourvus de présentations simulant le point de vue d'un conducteur sur la route. Les effets de réalisme et de qualité d'image atteignent par ailleurs des niveaux particulièrement élevés.

20

[0004] En contrepartie, les quantités de données à stocker, à traiter et à afficher ont augmenté de façon fulgurante. Pourtant, malgré tous ces perfectionnements, la précision des itinéraires présentés ou la facilité de lecture n'a pas progressé. En fait, la généralisation des modes d'affichage avec fond cartographique défilant avec des images couleurs très réalistes a en fait contribué à rendre l'utilisation plus agréable ou attrayante, sans pour autant faciliter la lecture ou la compréhension des données affichées. Le côté esthétique et attrayant des dispositifs courants crée par ailleurs un effet de distraction pour le conducteur.

30

[0005] D'autre part, la plupart des dispositifs actuels sont autonomes et non communicants, et comportent de ce fait l'ensemble des données cartographiques utiles pour calculer des itinéraires et afficher des cartes sur lesquelles les itinéraires sont montrés. Compte tenu de l'importante quantité de données à traiter et à conserver, ces dispositifs requièrent d'importantes capacités tant au niveau de la mémoire que pour le

35

- 2 -

microprocesseur utilisé. Outre leur complexité et leur coût élevé, ce type de dispositif présente l'inconvénient de contenir des données qui deviennent rapidement dépassées si aucune mise à jour n'est effectuée. Enfin, un dispositif autonome ne peut en aucun cas fournir de données dont la durée de vie est très courte, comme par exemple les données en relation avec le trafic.

[0006] Pour éviter ces inconvénients, certains fournisseurs ont développé des systèmes centralisés, dans lesquels un serveur central assure les calculs d'itinéraires pour une vaste communauté d'utilisateurs. Les données, comportant en outre des cartes routières, sont ensuite transmises du serveur vers le dispositif mobile. Une telle mise en œuvre implique l'échange d'importants volumes de données, peu compatible avec une bande passante très limitée pour chaque récepteur, en particulier en certains lieux ou moments. Par ailleurs, l'affichage de l'itinéraire sous la forme d'une carte routière avec une grande quantité d'informations présente l'inconvénient de solliciter l'utilisateur de façon trop intense, souvent pour l'obtention d'informations peu pertinentes en regard de l'itinéraire à suivre.

[0007] Ainsi, de manière générale, les procédés existants sont peu ergonomiques et sont généralement gourmands en capacité mémoire, en capacité de stockage et en capacité de traitement de données.

[0008] Pour pallier ces différents inconvénients, l'invention prévoit différents moyens techniques.

EXPOSE DE L'INVENTION

[0009] Un premier objet de l'invention consiste à prévoir un système et un procédé de navigation avec une ergonomie optimisée, facilitant la compréhension et l'utilisation, en toute sécurité.

[0010] Un autre objet de l'invention consiste à prévoir un système et un procédé de navigation permettant de faciliter la lecture et la compréhension des données de l'itinéraire.

[0011] Un autre objet de l'invention consiste à prévoir un système et un procédé de navigation permettant de réduire les sources de distraction du conducteur d'un véhicule équipé d'un tel dispositif.

[0012] Un autre objet de l'invention consiste à prévoir un système et un procédé de navigation permettant un fonctionnement avec très peu de données au niveau du dispositif mobile.

5

[0013] Un autre objet de l'invention consiste à prévoir un procédé de navigation permettant de disposer de données constamment et régulièrement mises à jour.

10

[0014] Encore un autre objet de l'invention consiste à prévoir un procédé de navigation permettant de disposer d'informations utiles en temps réel, même lorsque la bande passante disponible pour un récepteur est très limitée.

15

[0015] Pour ce faire, l'invention prévoit un système de navigation comportant un accès à des données de cartographie routière en relation avec au moins une zone géographique donnée et permettant de déterminer une pluralité d'itinéraires dans cette zone, au moins un microprocesseur, au moins une mémoire de travail, un module de calcul d'itinéraire, et comportant par ailleurs :

20

- un module de génération de fenêtres de navigation, permettant de formater les données d'itinéraire en une pluralité de fenêtres fixes successives correspondant chacune à une ou plusieurs instructions de l'itinéraire ;

- un module de génération de données de changement de fenêtre, permettant de générer des données susceptibles de permettre un passage automatique d'une fenêtre de navigation à une autre;

25

- un module de navigation, pour assurer la transmission à l'utilisateur des fenêtres de navigation successives;

-un module de géolocalisation, permettant, lors du déplacement du dispositif de navigation mobile, de déterminer la position réelle de ce dernier ;

-un module d'appariement permettant d'assurer une correspondance entre la position réelle fournie par le module de géolocalisation et l'itinéraire prévu ;

30

-un module de changement de fenêtre, permettant d'assurer le passage d'une fenêtre à une autre en fonction des données de changement de fenêtre.

35

[0016] Un tel système permet de formater les données d'itinéraires de façon particulièrement compacte, en ne conservant que les données véritablement utiles à la compréhension et au suivi de l'itinéraire. Par ailleurs, la préparation des itinéraires en forme de fenêtres successives de navigation permet de réduire de façon considérable la

- 4 -

- capacité mémoire et la puissance requises pour transmettre, stocker et/ou utiliser les données d'itinéraires. Ainsi, un plus grand nombre de dispositifs, même peu puissants, sont susceptibles de pouvoir mettre en œuvre le procédé. L'utilisation des fenêtres de navigation à la place de cartes routière contribue à faciliter la lecture et la compréhension des instructions pour effectuer l'itinéraire. Enfin, pour un mode de réalisation avec serveur, une telle mise en œuvre permet par ailleurs des échanges nombreux et fréquents entre un serveur et une pluralité de dispositifs de navigation mobiles sans entraîner une forte consommation au niveau des réseaux de communication utilisés.
- 5
- 10 **[0017]** 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 de 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
- 15 n'engendre que peu ou pas d'inconvénients. En 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.
- 20 **[0018]** De manière avantageuse, le module de génération de données de changement de fenêtres détermine, pour chaque fenêtre, au moins un point de changement de fenêtre susceptible d'être reconnu lors de la progression le long de l'itinéraire.
- [0019]** Le point de changement de fenêtre correspond avantageusement à un point de
- 25 géolocalisation.
- [0020]** Selon un mode de réalisation avantageux de l'invention, le système comporte par ailleurs un module de détection de points de manœuvres, prévu pour identifier les points de manœuvre le long de l'itinéraire.
- 30 **[0021]** Selon encore un autre mode de réalisation avantageux, le système comporte un module de test de disponibilité de données de direction, prévu pour vérifier, pour chaque point de manœuvre identifié, si des données de suivi de direction sont prévues dans les données cartographiques routières disponibles.
- 35

- 5 -

[0022] Selon un mode de réalisation avantageux, le système de navigation comporte un serveur centralisé ayant un accès à des données de cartographie routière en relation avec au moins une zone géographique donnée et permettant de déterminer une pluralité d'itinéraires dans cette zone, une pluralité de module de navigation mobiles, susceptibles d'être en communication au moins temporairement avec le serveur central pour échanger des données. Dans une variante avantageuse, les données de cartographie routière digitales sont conservées au niveau du serveur (en interne ou en externe). Ceci permet de centraliser les mises à jour, de sorte que les mobiles puissent facilement avoir à disposition les données les plus récentes.

5
10

[0023] Selon une variante avantageuse, le module de calcul d'itinéraire, et éventuellement le module de génération de fenêtres de navigation, et éventuellement le module de génération de données de changement de fenêtre, sont prévus au niveau du serveur. La centralisation de modules étant susceptibles de requérir d'importantes capacités de traitement permet de prévoir des matériels performants et en adéquation avec les besoins des utilisateurs du système.

15

[0024] Selon une autre variante de réalisation, le système de navigation comporte par ailleurs un module de test de disponibilité de données de direction, permettant de vérifier, pour chaque point de manœuvre identifié, si des données de suivi de direction sont prévues dans les données cartographiques routières disponibles (avantageusement au niveau du serveur, mais peut aussi être au niveau des modules de navigation mobiles).

20

[0025] L'invention prévoit également un procédé de navigation pour système de navigation comportant au moins un dispositif de navigation mobile et ayant un accès à des données de cartographie routière digitales en relation avec au moins une zone géographique donnée et permettant de déterminer une pluralité d'itinéraires dans cette zone, comportant les étapes suivantes :

25

- recevoir des données permettant de déterminer un itinéraire ;
- 30 - calculer, à l'aide d'un module de calcul d'itinéraires et de données cartographiques d'au moins une zone, au moins un itinéraire sur la base des données reçues ;
- agencer, à l'aide d'un module de génération de fenêtres de navigation, les données d'itinéraire en une pluralité de fenêtres fixes successives comportant chacune une indication de continuité en association avec une distance donnée et une instruction de suivi
- 35 de l'itinéraire ;
- afficher, à l'aide d'un module d'affichage du dispositif de navigation mobile, les fenêtres

de navigation successives.

[0026] De manière avantageuse, les données en relation avec l'indication de continuité, la distance donnée et l'instruction de suivi de l'itinéraire sont agencées ou formatées de sorte que l'affichage de ces données occupe la plus grande portion de l'espace d'affichage disponible sur l'écran d'affichage.

[0027] Le fait d'utiliser des données d'itinéraires très concises permet une grande souplesse dans les modes de présentation à l'utilisateur. Les données d'itinéraire peuvent être facilement présentées 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, par synthèse vocale, etc.

[0028] Les données d'itinéraire 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.

[0029] Selon une première variante de réalisation, les fenêtres de navigation successives sont affichées en fonction de la position réelle dudit dispositif.

[0030] Selon une autre variante de réalisation, au moins une donnée de changement de fenêtre (indicateur de géolocalisation) est prévue pour chacune des fenêtres de navigation afin de permettre l'affichage de la fenêtre en relation avec la position actuelle du mobile concerné. Selon les cas, l'indication de continuité peut être agencée avant ou après l'instruction.

[0031] Selon le cas, une instruction comprend une donnée de direction à suivre (par exemple un panneau ou extrait de panneau) ou un schéma de manœuvre. Dans un exemple avantageux, si une donnée de direction existe dans les données cartographiques, l'instruction comporte la donnée de direction (ville, région, numéro de sortie, route, point cardinal, etc), sinon, l'instruction comporte un schéma de manœuvre.

[0032] Le procédé de guidage selon l'invention est prévu avec des fenêtres fixes, contrairement au mode guidage dynamique bien connu et largement répandu, dans lequel un fond cartographique déroulant ou défilant progresse peu à peu, en général du haut vers

- 7 -

le bas de l'écran, de façon à représenter l'avancement du véhicule le long de l'itinéraire. Le terme « fixe » implique que les éléments affichés ne comportent pas d'animation ou de déplacement. Ainsi, les données telles que les chiffres et/ou lettres affichées changent de valeur, mais pas d'emplacement sur l'écran.

5

[0033] 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 des fenêtres de navigation particulièrement dépouillées, sans la cartographie classiquement utilisée pour présenter l'itinéraire. On obtient ainsi 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 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 correspondant, sans impliquer une consommation excessive des ressources techniques du réseau de transfert de données.

10

15

20

[0034] Dans une variante de réalisation, les fenêtres comportent une représentation schématique de la portion d'itinéraire correspondant à la fenêtre (dessin comportant une ligne illustrant schématiquement le parcours ou ligne droite).

25

[0035] De manière préférentielle, l'appariement entre les coordonnées reçues d'un dispositif de géolocalisation et l'itinéraire est effectué de façon à indiquer, sur les fenêtres des étapes successives, la position du dispositif de navigation mobile sur une représentation schématique de l'itinéraire.

30

[0036] De manière avantageuse, les représentations schématiques des portions d'itinéraire des fenêtres de navigation sont multi-échelles avec d'éventuelles déformations de certains tronçons par rapport à la représentation cartographique d'origine.

35

- 8 -

5 [0037] Selon un mode de réalisation avantageux, le système de navigation comporte au moins un serveur centralisé, une pluralité de dispositifs de navigation mobiles, susceptibles d'être en communication au moins temporairement avec le serveur central pour échanger des données. Dans un tel cas, les données de cartographie routière digitales peuvent être conservées au niveau du serveur centralisé.

10 [0038] Toujours selon ce mode de réalisation avec serveur, les étapes de calcul d'itinéraire, de génération de fenêtres de navigation et de génération de données de changement de fenêtre sont avantageusement prévues au niveau du serveur centralisé avec envoi au dispositif de navigation mobile concerné, à l'aide de modules d'échange de données, des données des fenêtres de navigation et des données éventuelles de changement de fenêtre.

15 [0039] Selon un autre mode de réalisation, les dispositifs de navigation mobiles sont autonomes et ne requièrent pas de communication avec un serveur pour effectuer les étapes préalablement évoquées. Dans un tel cas, les dispositifs mobiles disposent localement de l'ensemble des modules requis pour le calcul d'itinéraire, la génération des fenêtres et des données de changement de fenêtre, etc.

20 [0040] L'invention prévoit enfin un produit programme d'ordinateur destiné à être chargé dans une mémoire associée à un processeur, le produit programme d'ordinateur comportant des portions de code de logiciel mettant en œuvre le procédé préalablement décrit lorsque le programme est exécuté par le processeur.

25 DESCRIPTION DES FIGURES

[0041] Tous les détails de réalisation sont donnés dans la description qui suit, complétée par les figures 1 à 14, présentées uniquement à des fins d'exemples non limitatifs, et dans lesquelles :

- 30 - la figure 1a est une représentation schématique d'un système de navigation centralisé selon l'invention ;
- la figure 1b est une représentation schématique d'un système de navigation mobile autonome selon l'invention ;
- la figure 2a est un organigramme fonctionnel illustrant les principales étapes d'un procédé
- 35 de navigation centralisé selon l'invention ;

- 9 -

- la figure 2b est un organigramme fonctionnel illustrant les principales étapes d'un procédé de navigation décentralisé selon l'invention ;
- la figure 3 est un organigramme fonctionnel complémentaire à celui des figures 2a et 2b, montrant des étapes additionnelles d'un mode de réalisation préférentiel de l'invention ;
- 5 - les figures 4 et 5 montrent des exemples de fenêtres de navigation selon l'invention ;
- les figures 6 à 14 montrent des exemples de données d'itinéraires sous forme de fenêtres de navigation pour un itinéraire entre Mantes la Ville et Arcangues.

DESCRIPTION DETAILLEE DE L'INVENTION

10

[0042] 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 un itinéraire doit être produit et la navigation effectuée. Le serveur d'itinéraire 10 comporte au moins un

15 microprocesseur 11, pour l'exécution d'instructions de processeur ou commandes spécifiquement prévues, un module d'échange de données 12, susceptible de recevoir et de transmettre des données avec une pluralité de dispositifs de navigation mobiles 40. En outre, le module d'échange de données 12 permet de recevoir des requêtes d'itinéraires de

20 dispositifs de navigation mobiles 40 avec des données de points de départ et d'arrivée, et de transmettre à un dispositif de navigation mobile 40 (soit le dispositif demandeur ou un ou plusieurs autres) les données établies par le serveur 10. Un moyen de communication, de transfert ou échange de données ou d'ordre, par exemple un bus 24 est prévu pour assurer les échanges requis entre le microprocesseur 11 et les différents modules.

25

[0043] Le serveur d'itinéraires 10 comporte un module de calcul d'itinéraire 13 fonctionnant 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 de processeur requises, d'effectuer l'exploration d'un très grand nombre de possibilités (de quelques dizaines ou centaines pour des zones à

30 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.

35

[0044] Une fois l'itinéraire connu, un module de détection de points de manœuvres ou points d'instruction 16 permet de détecter les points de manœuvres le long de l'itinéraire,

- 10 -

c'est-à-dire les points ou zones où des manœuvres doivent être effectuées pour assurer le suivi de l'itinéraire prévu. Par manœuvre, on entend principalement une action de conduite d'un véhicule permettant de sélectionner ou pas 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 16 effectue un parcours virtuel de l'itinéraire établi par le module 13, 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 points de manœuvres sont déterminées de façon connues en soit. Pour un rond-point, il est entendu qu'une 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 », 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.

[0045] Le serveur d'itinéraires 10 comporte également un module de génération de fenêtres de navigation 14 conçu pour générer une succession de fenêtres comportant des données de navigation correspondant à des instructions susceptibles de permettre le suivi de l'itinéraire de façon fiable. Les fenêtres sont générées à partir des données de direction à suivre et/ou des données de géométrie de manœuvres ou schémas de manœuvre. Les données sont agencées en fonction de l'ordre des manœuvres à effectuer pour effectuer l'itinéraire préalablement calculé.

[0046] Dans un mode de réalisation préférentiel de l'invention, les données d'itinéraire sont agencées selon une pluralité de fenêtres fixes successives comportant chacune une indication de continuité en association avec une distance donnée et une instruction de suivi de l'itinéraire.

[0047] La distance peut être exprimée de diverses façons, comme par exemple par une durée, une distance, une donnée en relation avec l'éloignement ou écart entre le dispositif de navigation et la prochaine instruction, etc. Une instruction est présentée soit au moyen

- 11 -

de données de direction à suivre, soit par des données de géométrie de manœuvres ou schémas de manœuvres.

5 **[0048]** Le serveur d'itinéraires 10 comporte par ailleurs un module de test de disponibilité de données de direction 17. Ce module de test de données de direction 17 est conçu pour vérifier dans les bases de données cartographiques routières 19 les points de manœuvres pour lesquelles des données de direction à suivre sont disponibles dans la base de données. Ces données signifient par exemple qu'un ou plusieurs panneaux de signalisations affichant une direction pertinente sont présents le long de la route
10 concernée. Ce test est de préférence effectué en amont de la génération de l'itinéraire, 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 fenêtres de navigation. Si aucune donnée de direction n'est disponible pour un ou plusieurs points de manœuvres, le procédé prévoit, pour ces points de manœuvres, une étape de
15 reconstitution géométrique des tronçons utiles illustrant les manœuvres permettant de poursuivre l'itinéraire.

[0049] Pour effectuer le test, le module de test de données de direction 17 passe en revue l'ensemble des points de manœuvres détectés pour un itinéraire donné pour déterminer si
20 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
25 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.

30 **[0050]** Lorsque plusieurs possibilités d'indication de direction existent, il est de préférence prévu de privilégier la direction la plus en phase avec l'itinéraire, c'est à dire une direction correspondant à un lieu traversé par l'itinéraire ou à proximité duquel l'itinéraire passe et qui est le plus éloigné sur l'itinéraire parmi les lieux potentiels. Dans un autre mode de réalisation, si l'information est disponible, la direction la plus connue est conservée. Dans
35 encore un autre mode de réalisation, la direction dont l'écriture est la plus courte est

- 12 -

conservée. Dans une autre variante, en l'absence de panneau, si la voie suivante passe par une ou plusieurs localités, on conserve la plus éloignée traversée par l'itinéraire.

5 **[0051]** Le module de test de disponibilité intervient de façon distincte, en fonction des résultats des tests effectués. Ainsi, si des données de direction sont disponibles, ces données sont extraites pour la génération des fenêtres de navigation. Si des données de direction ne sont pas disponibles, le module de test de disponibilité 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
10 le module de test de disponibilité de données de direction, on obtient des éléments d'itinéraires spécifiques.

15 **[0052]** Dans une variante de réalisation, le module de test de disponibilité utilise des pictogrammes préconçus pour représenter schématiquement les manœuvres pour lesquelles les directions à suivre ne sont pas disponibles.

20 **[0053]** Dans une autre variante de réalisation, lorsque la direction est connue et que la place sur l'écran est limitée, la direction est affichée au détriment du schéma de manœuvre, sinon c'est le schéma de manœuvre qui est affiché. Dans une autre variante, en cas de non disponibilité de données de direction, seule la voie suivante est indiquée.

25 **[0054]** Le serveur d'itinéraires 10 comporte par ailleurs un module de génération de données de changement de fenêtres 15. Lorsque ces données sont utilisées par un dispositif de navigation mobile 40, elles lui permettent, sans devoir disposer de la totalité des points et/ou tronçons de l'itinéraire, de valider le passage sur ou près de points de validation de changement de fenêtre. Ces points sont prévus de sorte que les fenêtres se succèdent de façon ordonnée, avantageusement de façon coordonnée avec la progression du dispositif mobile le long de l'itinéraire, afin que les fenêtres en cours d'affichage correspondent au mieux avec les instructions à suivre et les données de continuité en
30 cours.

35 **[0055]** Les données utilisées par le serveur d'itinéraire 10 proviennent avantageusement d'un module ou base de données cartographiques routières 19 prévu au sein du serveur d'itinéraire 10 tel que montré dans l'exemple illustré, ou à un emplacement externe au serveur auquel celui-ci peut accéder au besoin. De même, les itinéraires établis par le serveur peuvent être conservés dans un module ou base de données d'itinéraires établis

- 13 -

21, prévu au sein du serveur 10 tel que montré dans l'exemple illustré, ou à un emplacement externe au serveur auquel celui-ci peut accéder au besoin. Il en est de même pour les données de direction, les données de fenêtres de navigation et les données de changement de fenêtre, qui peuvent être conservées respectivement dans des modules
5 ou bases de données de directions 20, de fenêtres de navigation 22 et de changement de fenêtre 23, prévus au sein du serveur 10 tel que montré dans l'exemple illustré, ou à un emplacement externe au serveur auquel celui-ci peut accéder au besoin.

[0056] Un serveur d'itinéraire 10 est conçu pour être en communication, par exemple par
10 l'entremise d'un réseau de télécommunication cellulaire ou autre, en fonction des besoins, avec une pluralité de dispositifs mobiles de navigation 40. Chacun des dispositifs de navigation mobile 40 dispose d'un module d'échange de données 42, conçu pour transmettre des requêtes d'itinéraires à un serveur d'itinéraire 10, et pour recevoir en retour les données établies par le serveur 10. Les dispositifs de navigation 40 comprennent, en
15 plus d'un microprocesseur 41 et d'au moins une mémoire de travail 48, un module de navigation 43, pour assurer et gérer la transmission à l'utilisateur des fenêtres de navigation reçues d'un serveur d'itinéraire 10. Cette transmission est de préférence prévue par affichage sur un module d'affichage 44. En fonction de besoins et des souhaits de l'utilisateur et/ou des modes de réalisation, la visualisation des fenêtres d'itinéraire peut
20 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 fenêtres 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. Un moyen de communication, de transfert ou échange de données ou d'ordre,
25 par exemple un bus 51 est prévu pour assurer les échanges requis entre le microprocesseur 41 et les différents modules.

[0057] Le dispositif de navigation mobile 40 comporte en plus un module de géolocalisation 45 et un module d'appariement 46 adaptés d'une part pour recevoir les
30 données de position du dispositif de navigation mobile 40 et d'autre part pour assurer une correspondance entre les données de position brutes reçues du dispositif de géolocalisation et les positions affectées aux points de manœuvres et/ou aux points de changement de fenêtre.

[0058] Un module de détection de changement de fenêtre 47 permet au dispositif de navigation mobile 10 de présenter un affichage fenêtre par fenêtre, de façon successive,

- 14 -

sans déplacement ou défilement d'un fond cartographique ou autre. Le module de changement de fenêtre utilise de préférence des données de changement de fenêtre, générées au moment de l'obtention des fenêtres de navigation, afin de gérer le passage d'une fenêtre à l'autre en fonction de points utiles, tels que des points situés en bordure
5 d'une zone couverte par une fenêtre. En pratique, lorsqu'un dispositif de navigation mobile circule sur ou près d'un tel point, une validation de passage permet de générer le passage à la fenêtre suivante.

[0059] Dans l'exemple de réalisation illustré à la figure 1, les données reçues d'un serveur
10 d'itinéraire 10 par un dispositif mobile de navigation 40 sont stockées dans des modules ou bases mémoires dédiés, à savoir un module de données de fenêtres de navigation 49 et un module de données de changement de fenêtre 50.

[0060] La figure 1b présente une variante de réalisation dans laquelle les dispositifs de
15 navigation mobile fonctionnent de façon autonome. Un tel dispositif comporte ainsi tous les modules préalablement décrits en relation avec le serveur 10 (à savoir les modules microprocesseur 11, calcul d'itinéraire 13, génération de fenêtre de navigation 14, génération de données de changement de fenêtre 15, détection de manœuvre 16, test de disponibilité de données de direction 17, mémoire vive 18, cartographie routière 19,
20 données de direction 20, données d'itinéraire 21, données de fenêtres de navigation 22 et données de changement de fenêtre 23) sauf le module d'échange de données 12. Il comporte par ailleurs les modules suivants, préalablement décrits en relation avec le dispositif de navigation mobile 1, à savoir un module de navigation 43, d'affichage 44, de géolocalisation 45, d'appariement 46, et de changement de fenêtre 47. Tous ces modules
25 fonctionnent localement, sans devoir effectuer de transfert de données entre un serveur et un module de navigation mobile. Un tel dispositif présente l'avantage d'être autonome, indépendant des disponibilités des réseaux de communication. Les données d'itinéraire affichées sous forme de fenêtres fixes permettent à ce dispositif d'offrir aux utilisateurs une excellente lisibilité, une ergonomie optimale, et une suppression des sources d'animation,
30 tel que le défilement d'un fond cartographique, qui sont une source importante de perte d'attention du conducteur.

[0061] La mise en œuvre des différents modules du serveur 10 et des dispositifs de
navigation mobiles 40 préalablement décrits est avantageusement réalisée au moyen
35 d'instructions de processeur ou commandes, permettant aux modules d'effectuer la ou les opérations spécifiquement prévues pour le module concerné. Les instructions de

- 15 -

processeur peuvent être sous la forme d'un ou plusieurs logiciels ou modules de logiciels mis 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.

[0062] Selon diverses variantes de réalisation, les microprocesseurs 11 et 41, tout comme les mémoires de travail 18 et 48 peuvent être centralisés pour tous les modules du serveur d'itinéraire 10 ou du dispositif de navigation mobile 40, ou encore être agencés de façon externe, avec connexion aux différents modules, ou encore être répartis localement de façon à ce que un ou plusieurs modules disposent chacun d'un microprocesseur et/ou d'une mémoire de travail.

[0063] La figure 2A présente, de façon successive, les principales étapes du procédé selon l'invention pour le cas où un serveur 10 est utilisé pour la mise en œuvre. A l'étape 101, le serveur 10 reçoit une requête de calcul d'itinéraire. Par exemple, un utilisateur d'un dispositif de navigation mobile 40 envoie une requête au serveur avec lequel il est relié. La requête comporte avantageusement 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.

[0064] A l'étape 102, l'itinéraire est calculé par le module de calcul d'itinéraire 13. Tel qu'illustré à la figure 2, cette étape comporte également un volet dans lequel le module de détection de points de manœuvres 16 procède à l'identification des points de manœuvres permettant d'effectuer l'itinéraire préalablement calculé, tel que préalablement décrit en relation avec le module 16.

[0065] L'étape 103 prévoit le formatage des données d'itinéraire en une pluralité de fenêtres fixes successives. Par « fenêtres fixes », on entend des fenêtres affichées de façon statique, sans déroulement ou défilement par exemple du haut vers le bas de l'écran tel qu'utilisé classiquement pour simuler ou représenter le déplacement du véhicule. Le contenu des fenêtres de navigation est décrit préalablement en relation avec le module de génération de fenêtres de navigation 14.

[0066] A l'étape 104, les données de changement de fenêtre sont obtenues et éventuellement mises en mémoire dans le module 23 de données de changement de fenêtre. Ces données sont décrites dans ce qui précède en relation avec le module 15 de
5 génération de données de changement de fenêtre.

[0067] A l'étape 105, le module d'échange de données 12 du serveur effectue l'envoi des données utiles au dispositif de navigation mobile correspondant. Ces données comportent d'une part les données des fenêtres de navigation, et d'autre part les données de
10 changement de fenêtre. Le dispositif mobile de navigation reçoit ces données à l'étape 106. Puis, à l'étape 110, lorsque le dispositif mobile de navigation 40 effectue le parcours le long de l'itinéraire, les fenêtres de navigation successives sont présentées en fonction de la position réelle du dispositif le long de l'itinéraire (étape 111). Le passage d'une fenêtre à une autre peut aussi être réalisé par simulation ou manuellement.

15

[0068] A l'étape 112, qui se poursuit pendant la durée du parcours de l'itinéraire, le module de changement de fenêtre 47 du dispositif mobile effectue une surveillance d'une part de la progression du module de navigation mobile le long de l'itinéraire, et d'autre part des points de changements de fenêtre. Lors de la validation d'un point de changement de fenêtre, le
20 module de changement de fenêtre assure le passage vers la fenêtre suivante. La validation est effectuée lorsque le module de navigation mobile passe à proximité immédiate d'un point de changement de fenêtre. Dans diverses variantes, les points de changements de fenêtre sont remplacés par des zones, secteurs ou encore par une pluralité de points.

[0069] La figure 2b montre une variante de réalisation du procédé correspondant à une architecture matérielle dans laquelle les dispositifs de navigation mobiles peuvent fonctionner sans échange de données avec un serveur. Dans un tel cas, les étapes 105 et 106 de la figure 2a en relation avec les transferts de données entre le serveur et les
25 dispositifs de navigation mobile pour la transmission et réception de données de fenêtres et des données de changement de fenêtre sont supprimées. Les autres étapes sont similaires à celles présentées en relation avec la figure 2a. Dans ce type de mise en œuvre, toutes les opérations préalablement décrites en relation avec le serveur 10 sont effectuées localement au niveau des dispositifs de navigation mobiles. En outre, les opérations de génération de fenêtres et de données de changement de fenêtre sont
30 effectuées localement, par chaque dispositif de navigation. Bien entendu, ceci n'exclut pas
35

- 17 -

l'utilisation optionnelle d'un serveur pour l'exécution d'autres tâches ou la fourniture d'autres types de données, comme par exemple la fourniture de données d'info trafic.

[0070] La figure 3 présente des étapes intermédiaires du procédé de navigation selon l'invention. A l'étape 200, le module de test de disponibilité de données de direction 17 vérifie la disponibilité de données de direction à suivre en relation avec les points de manœuvre prévus pour parcourir l'itinéraire. A l'étape 201, si des données de direction à suivre ont été identifiées, la ou les fenêtres en relation avec cette direction sont formatées à partir de ces données. Dans un tel cas, les instructions de guidage fournies à l'utilisateur comprennent la direction identifiée. Les données de direction peuvent comporter des informations en relation avec les points cardinaux. A l'étape 202, en cas de non identification de données de direction, un pictogramme ou schéma de manœuvre est obtenu pour la ou les fenêtres correspondantes. Les étapes 200 à 202 se déroulent avantagusement entre les étapes 102 et 103 présentées aux figures 2A et 2B.

15

[0071] Les figures 4 et 5 illustrent des exemples d'affichage obtenus au moyen de dispositifs de navigation mobile 40 adaptés pour la mise en œuvre de la présente invention. Le module d'affichage 44 affiche les données des fenêtres de navigation. Dans les différents exemples illustrés, les données d'itinéraire sont agencées en une pluralité de fenêtres fixes successives comportant chacune une indication de voie courante en association avec une distance donnée et une instruction de suivi de l'itinéraire. Ainsi par exemple, les figures 4a et 5a présentent des exemples de fenêtre de navigation dans lesquels on aperçoit, dans la zone supérieure du module d'affichage des données de direction à suivre. Dans la portion inférieure du module d'affichage, des données concernant la voie courante (dénomination ou numéro) sont affichées, avec une distance pendant laquelle la voie est empruntée avant de déboucher sur une autre voie ou d'accomplir une manœuvre. Dans ces exemples, une flèche rectiligne est affichée au centre de la zone d'affichage pour représenter l'action consistant à « continuer » pendant la distance indiquée. Dans ces exemples, la continuité est matérialisée par l'affichage de la voie courante et de la distance pendant laquelle cette voie doit être suivie. La flèche rectiligne renforce l'indication de continuité. L'instruction correspond dans ce cas à une direction à suivre, l'autoroute A13, en directions de Paris et l'autoroute A12, en direction de Lyon.

30

- 18 -

[0072] Le terme « continuité » ne signifie pas forcément que la route ne présente pas d'intersections, mais plutôt qu'il existe une continuité naturelle de la route et donc l'absence de changement de direction ou de bifurcation entre branches de valeur égale.

5 **[0073]** Une telle simplification des instructions de guidage présentées par le dispositif de navigation mobile permet à l'utilisateur de ne pas être constamment sollicité dès que la voie à suivre est incurvée ou pour des intersections avec des voies sans importance par rapport à l'itinéraire à suivre.

10 **[0074]** Tel qu'illustré dans ces exemples, des données contextuelles peuvent aussi être affichées. Il peut s'agir par exemple de données concernant :

- la sécurité : radars, vitesses atypiques, virages dangereux, pentes dangereuses ;
- des services : hôtels, restaurants, station d'essence, etc ;
- des données de trafic et/ou de météo ;

15 - des données de « réassurance » : passage à proximité, ouvrage d'art, etc.
- des données de tourisme : objet à signaler sur le passage ou à proposer pour une visite.

[0075] Les données de réassurance ont pour but d'informer l'utilisateur que le dispositif mobile poursuit bien sa progression le long de l'itinéraire. Ainsi, en indiquant par exemple
20 un passage à proximité d'un lieu ou site connu ou visible depuis la route où le dispositif mobile se déplace, l'utilisateur dispose d'une information de confirmation concernant le chemin suivi.

[0076] Lorsque plusieurs changements de direction se succèdent à des intervalles
25 sensiblement courts, ils sont avantageusement agrégés en une seule fenêtre de navigation comportant un unique schéma. Le seuil d'agrégation est par exemple 3 secondes.

[0077] Tel que montré dans les exemples des figures 4a et 5a, le module d'affichage peut également comporter des données en relation avec l'arrivée prévue à destination. Par
30 exemple, les données d'arrivée peuvent comprendre des éléments tels que le kilométrage à parcourir avant l'arrivée, le temps restant avant l'arrivée, l'heure d'arrivée prévue, etc. D'autres informations, comme par exemple un éventuel retard ou délai supplémentaire lié à un important trafic sur l'itinéraire peuvent aussi être affichés. Les éléments affichables peuvent éventuellement être paramétrables par l'utilisateur.

35

[0078] En cas de changements de voies agrégés, le schéma de la première manœuvre à accomplir est de préférence suivi du nom de la dernière voie. Cela indique comment est abordée la manœuvre complexe et vers quelle voie il faut aller à la fin de la manœuvre complexe.

5

[0079] Dans les exemples des figures 4b et 5b, la portion correspondante de l'itinéraire à parcourir est illustrée de façon schématique. Le non respect d'une échelle particulière permet d'afficher des parcours de différentes longueurs sur chacune des fenêtres, en fonction des manœuvres. Le découpage des fenêtres n'est donc pas effectué par rapport à une distance fixe à parcourir, mais en fonction des manœuvres à effectuer.

10

[0080] Dans les exemples des figures 4c et 5c, 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.

15

[0081] Aux figures 5a, 5b et 5c l'utilisateur est informé qu'il roule sur la route A13, qu'il doit suivre pendant 36 km en suivant la direction A12 EVRY-LYON-BOIS D'ARCY, jusqu'au point de manœuvre consistant à prendre la route A12. Ces fenêtres fournissent donc chacune une indication de continuité en association avec une distance donnée et une instruction de suivi de l'itinéraire: la continuité sur l'autoroute A13 pendant 36 km, et une instruction indiquant de changer de continuité pour suivre l'autoroute A12 en direction de Lyon.

20

25 **Diverses variantes**

[0082] Les directions à suivre sont avantageusement présentées avec un aspect évoquant le visuel des panneaux routiers que l'utilisateur pourra 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. Enfin, les directions peuvent aussi être basées sur des numéros de sorties. Plusieurs indications de directions peuvent être utilisées de façon simultanée ou complémentaires, comme par exemple l'autoroute A12 et Saint-Quentin-en-Yvelines, précisant ainsi la route et la direction, 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.

30

35

- 20 -

L'utilisateur se voit par ailleurs conforté dans sa conduite et évite de se questionner inutilement sur le fait de savoir s'il a pris ou non la bonne direction.

5 **[0083]** Les exemples des figures 6-image 9 et 8b-image 9 comprennent 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.

10 **[0084]** Dans les exemples illustrés dans les diverses figures, le sens de lecture de chacune des fenêtres est prévu de bas en haut de la fenêtre, 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
15 répandu, à savoir la représentation visuelle utilisée pour les dispositifs de navigation type GPS. Dans l'une ou l'autre de ces variantes, on peut prévoir un point ou pictogramme mobile le long de la représentation routière schématique afin de représenter la progression du dispositif mobile de navigation le long de la portion d'itinéraire représentée par la fenêtre en cours. Des exemples sont présentés aux fenêtres des figures 8b image 9 et 9b image 8
20 par un pictogramme en forme de triangle.

[0085] Les figures 6 à 14 présentent diverses variantes de fenêtres pour un exemple d'itinéraire entre l'Avenue du Mantois à Mantes-la-Ville et Arcangues. On observe par exemple les instructions suivantes pour les fenêtres des figures 10a à 10g :

- 25 - Fenêtre 1 : « continuer » pendant 80 mètres sur Avenue du Mantois, jusqu'à une prochaine instruction correspondant à un changement de continuité pour Prendre à gauche Rue du Rosay (figure 10a) ;
- Fenêtre 2 : « continuer » pendant 210 mètres sur Rue du Rosay jusqu'à une prochaine instruction correspondant à un changement de continuité pour Prendre à droite Avenue du
30 Mantois (figure 10b) ;
- Fenêtre 3 : « continuer » pendant 210 mètres sur Avenue du Mantois jusqu'à une prochaine instruction correspondant à un changement de continuité pour Prendre à gauche la D983 (figure 10c) ;
- Fenêtre 4 : « continuer » pendant 650 mètres sur D983 jusqu'à une prochaine instruction
35 correspondant à un changement de continuité pour Prendre la A13 en direction de Paris (figure 10d) ;

- 21 -

- Fenêtre 5 « continuer » pendant 36 km sur A13 jusqu'à une prochaine instruction correspondant à un changement de continuité pour Prendre la A12 direction LYON (figure 10e) ;

5 - Fenêtre 6 : « continuer » pendant 8 km sur A12 jusqu'à une prochaine instruction correspondant à un changement de continuité et suivre la direction N10 (figure 10f) ;

- Fenêtre 7 : « continuer » pendant 50 km sur N10 jusqu'à une prochaine instruction correspondant à un changement de continuité pour Prendre la N191 vers BORDEAUX (figure 10g).

10 Les figures suivantes 10h à 11h montrent les fenêtres restantes pour cet exemple d'itinéraire vers Arcangues.

[0086] Les figures 12 à 14 illustrent une variante de réalisation dans laquelle des représentations schématiques détaillées des manœuvres à accomplir sont intercalées entre les fenêtres présentées dans l'exemple des figures 10 et 11. Cet exemple permet de bien visualiser les manœuvres à venir, pour éviter toute erreur de suivi de parcours, sans
15 que le conducteur ait à subir un flot d'informations susceptibles de le distraire ou d'engendrer des difficultés d'interprétation.

[0087] Dans tous ces exemples, les fenêtres sont de type fixes, ou sans déplacement, c'est à dire que le contenu affiché ne se déplace pas sur l'écran en fonction de la progression du dispositif mobile le long de l'itinéraire.

20 [0088] 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 dans lequel le dispositif mobile est intégré à un téléphone portable de type « Smartphone ».

25 [0089] 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, le dispositif mobile est intégré à un véhicule routier, en tant qu'élément d'équipement du tableau de bord.

30 [0090] 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 accès à des données de cartographie routière (19) en relation avec au moins une zone géographique donnée et permettant de déterminer une pluralité d'itinéraires dans cette zone, au moins un microprocesseur (11 ; 41), au moins une mémoire de travail (18 ; 48), un module de calcul d'itinéraire (13), et comportant par ailleurs :

- un module de génération de fenêtres de navigation (14), permettant de formater les données d'itinéraire en une pluralité de fenêtres fixes successives correspondant chacune à une ou plusieurs instructions de l'itinéraire ;

- un module de génération de données de changement de fenêtre (15), permettant de générer des données susceptibles de permettre un passage automatique d'une fenêtre de navigation à une autre;

- un module de navigation (43), pour assurer la transmission à l'utilisateur des fenêtres de navigation successives;

- un module de géolocalisation (45), permettant, lors du déplacement du dispositif de navigation mobile, de déterminer la position réelle de ce dernier ;

- un module d'appariement (46), permettant d'assurer une correspondance entre la position réelle fournie par le module de géolocalisation et l'itinéraire prévu ;

- un module de changement de fenêtre (47), permettant d'assurer le passage d'une fenêtre à une autre en fonction des données de changement de fenêtre.

2. Système de navigation selon la revendication 1, dans lequel le module de génération de données de changement de fenêtres (15) détermine, pour chaque fenêtre, au moins un point de changement de fenêtre susceptible d'être reconnu lors de la progression le long de l'itinéraire.

3. Système de navigation selon la revendication 2, dans lequel le point de changement de fenêtre correspond à un point de géolocalisation.

4. Système de navigation (1) selon l'une des revendications 1 à 3, comportant un serveur centralisé (10) ayant un accès aux données de cartographie routière (19), une pluralité de module de navigation mobiles (40) susceptibles d'être en communication au moins temporairement avec le serveur central (10) pour échanger des données, dans lequel les données de cartographie routière digitales sont conservées au niveau du

serveur.

5. Système de navigation selon la revendication 4, dans lequel le module de calcul d'itinéraire (13), le module de génération de fenêtres de navigation (14), le module de génération de données de changement de fenêtre (15), sont prévus au niveau du serveur.

6. Système de navigation selon l'une des revendications précédentes, comportant par ailleurs un module de test de disponibilité de données de direction (17), permettant de vérifier, pour chaque point de manœuvre identifié, si des données de suivi de direction sont prévues dans les données cartographiques routières disponibles.

7. Procédé de navigation pour système de navigation (1) comportant au moins un dispositif de navigation mobile (40) et ayant un accès à des données de cartographie routière digitales en relation avec au moins une zone géographique donnée et permettant de déterminer une pluralité d'itinéraires dans cette zone, comportant les étapes suivantes :

- recevoir des données permettant de déterminer un itinéraire ;
- calculer, à l'aide d'un module de calcul d'itinéraires (13) et de données cartographiques d'au moins une zone, au moins un itinéraire sur la base des données reçues ;
- agencer, à l'aide d'un module de génération de fenêtres de navigation (14), les données d'itinéraire en une pluralité de fenêtres fixes successives comportant chacune une indication de continuité en association avec une distance donnée et une instruction de suivi de l'itinéraire ;
- afficher, à l'aide d'un module d'affichage (44) du dispositif de navigation mobile, les fenêtres de navigation successives.

8. Procédé de navigation selon la revendication 7, dans lequel les fenêtres de navigation successives sont affichées en fonction de la position réelle dudit dispositif.

9. Procédé de navigation selon l'une des revendications 7 ou 8, dans lequel au moins une donnée de changement de fenêtre est prévue pour chacune des fenêtres de navigation afin de permettre l'affichage de la fenêtre en relation avec la position actuelle du mobile concerné.

10. Procédé de navigation selon l'une des revendications 7 à 9, dans lequel une

instruction comprend une donnée de direction à suivre ou un schéma de manœuvre.

11. Procédé de navigation selon l'une des revendications 7 à 10, dans lequel, si une donnée de direction existe dans les données cartographiques, l'instruction comporte la donnée de direction, sinon, l'instruction comporte un schéma de manœuvre.

12. Procédé de navigation selon l'une des revendications 7 à 11, dans lequel les fenêtres comportent une représentation schématique de la portion d'itinéraire correspondant à la fenêtre.

13. Procédé de navigation selon l'une des revendications 7 à 11, dans lequel le système de navigation comporte au moins un serveur centralisé (10), une pluralité de dispositifs de navigation mobiles (40), susceptibles d'être en communication au moins temporairement avec le serveur central pour échanger des données,

14. Procédé de navigation selon la revendication 13, dans lequel les données de cartographie routière digitales sont conservées au niveau du serveur centralisé.

15. Procédé de navigation selon l'une des revendications 13 ou 14, dans lequel les étapes de calcul d'itinéraire, de génération de fenêtres de navigation et de génération de données de changement de fenêtre sont prévues au niveau du serveur centralisé avec envoi au dispositif de navigation mobile concerné, à l'aide des modules d'échange de données (12), des données des fenêtres de navigation et des données éventuelles de changement de fenêtre.

16. Un produit programme d'ordinateur destiné à être chargé dans une mémoire associée à un processeur, le produit programme d'ordinateur comportant des portions de code de logiciel mettant en œuvre le procédé selon l'une des revendications 7 à 15 lorsque le programme est exécuté par le processeur.

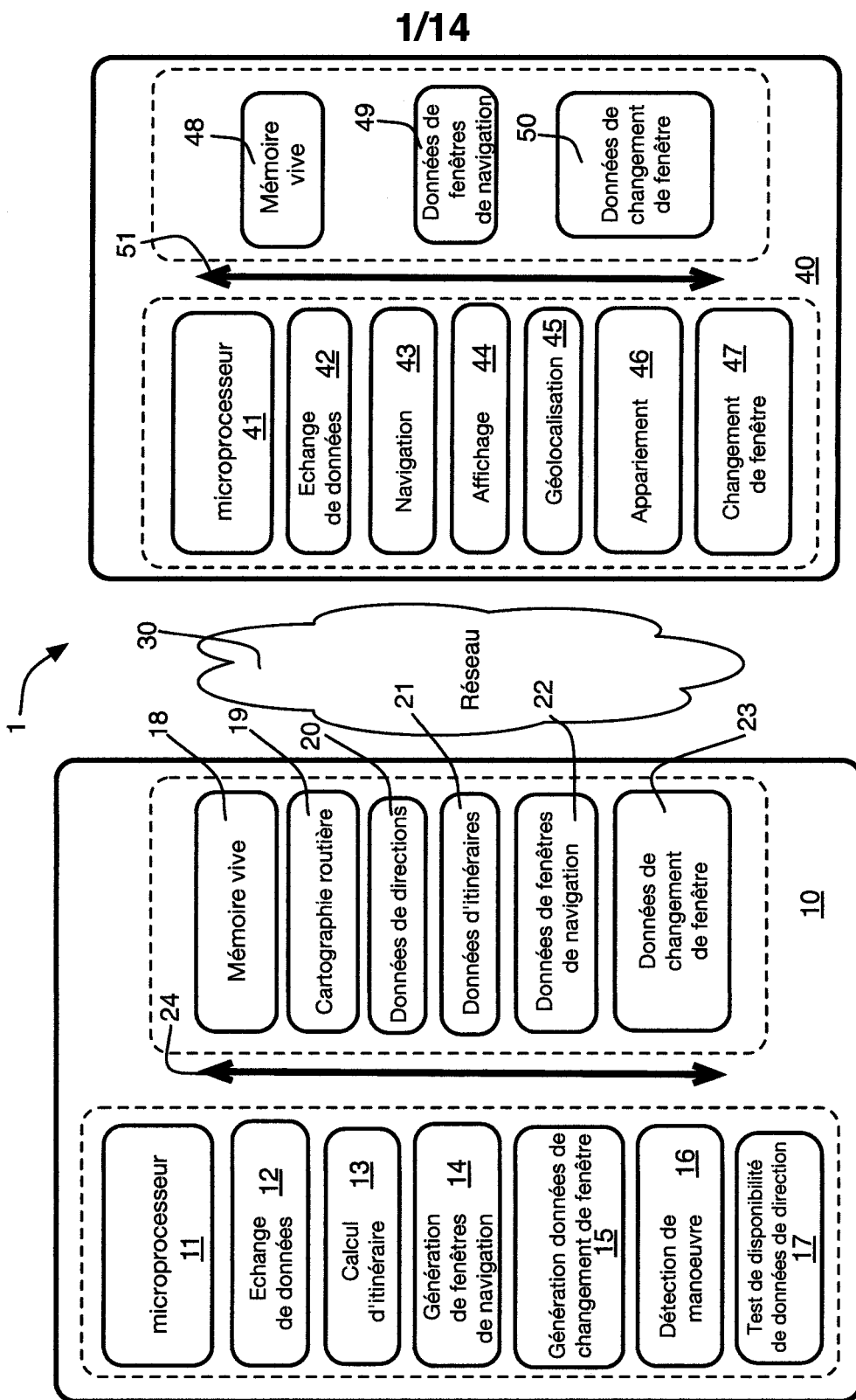


Figure 1a

2/14

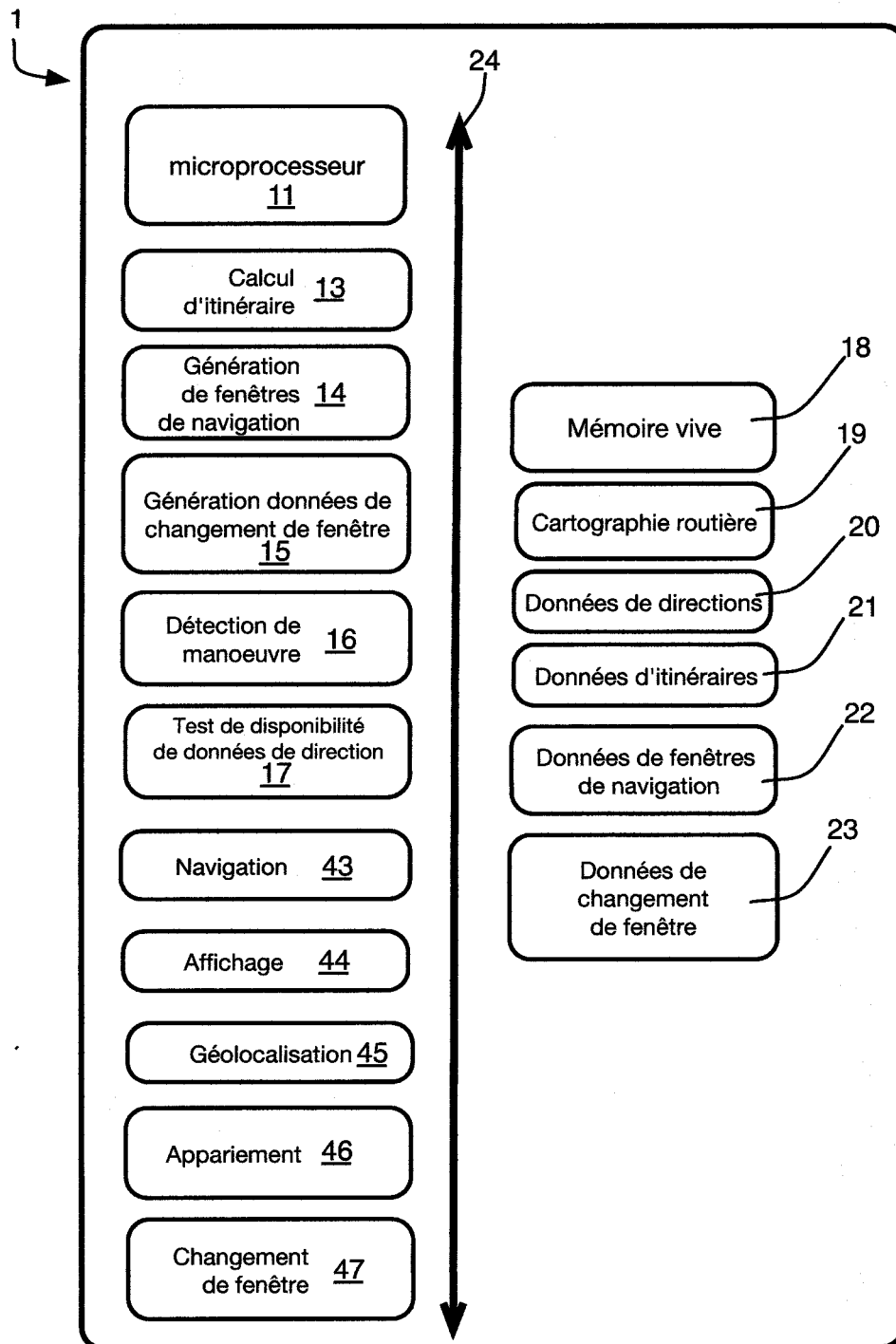


Figure 1b

3/14

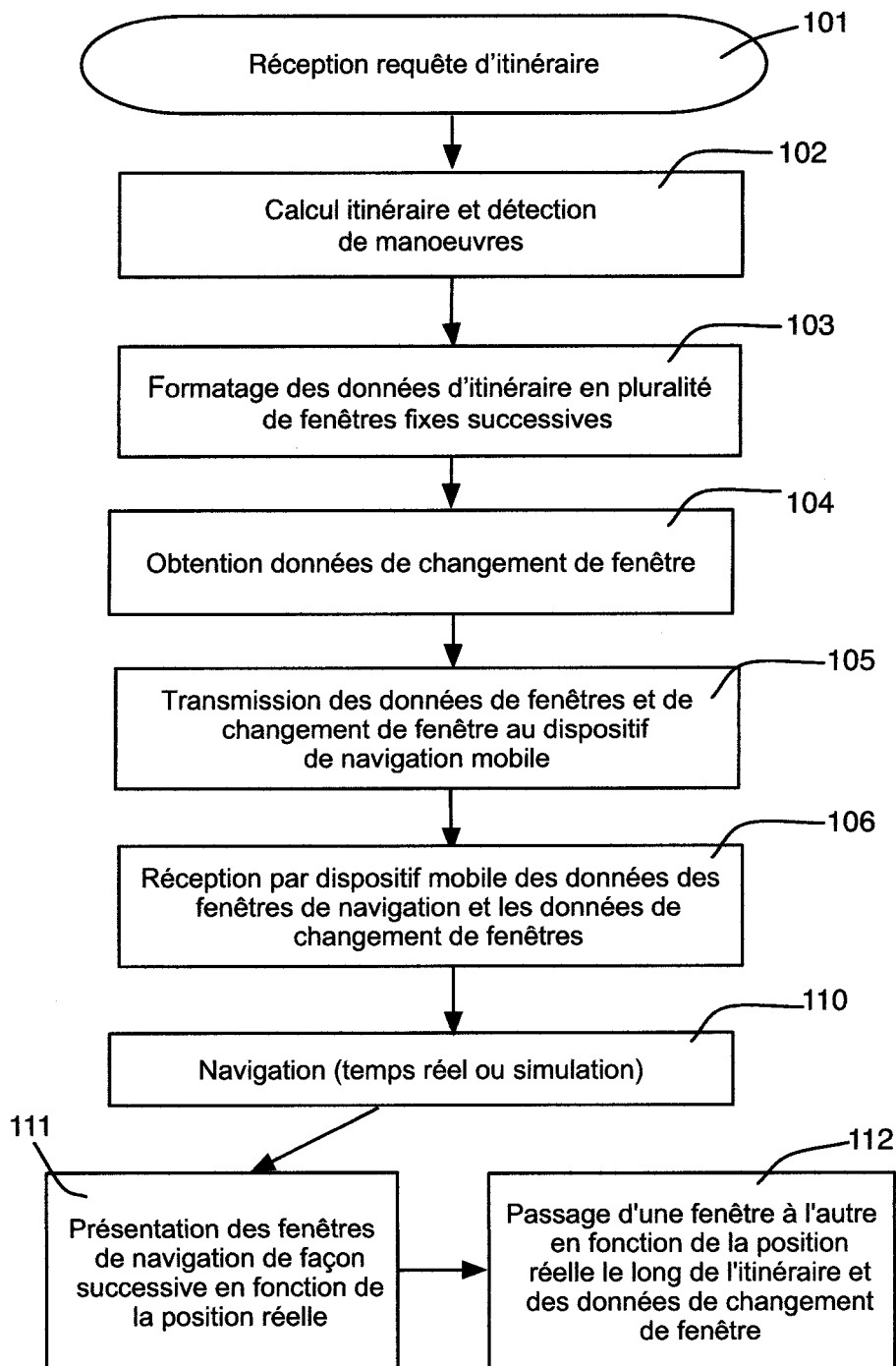


Figure 2a

4/14

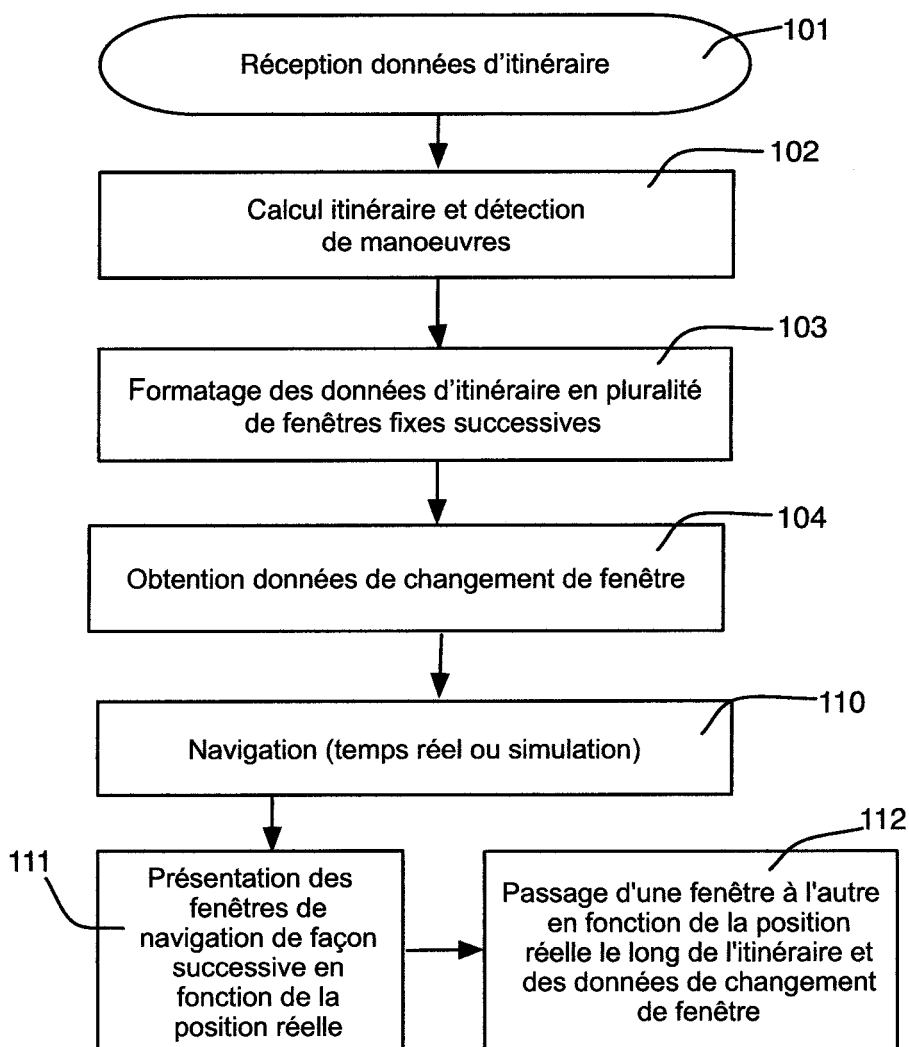


Figure 2b

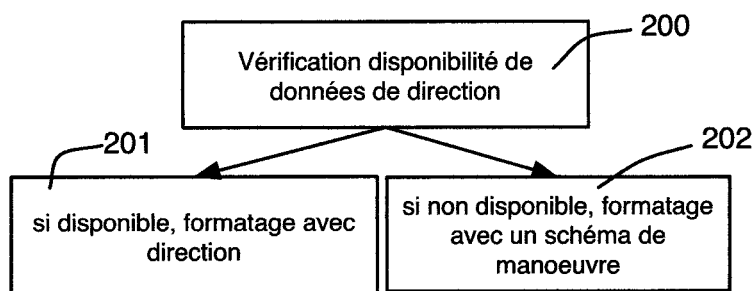


Figure 3

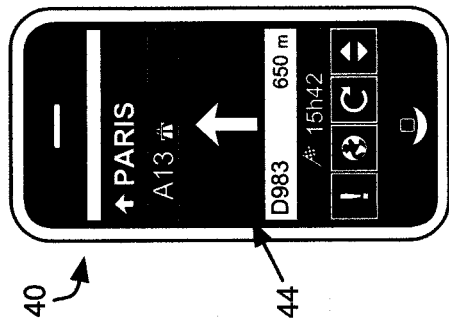


Figure 4a

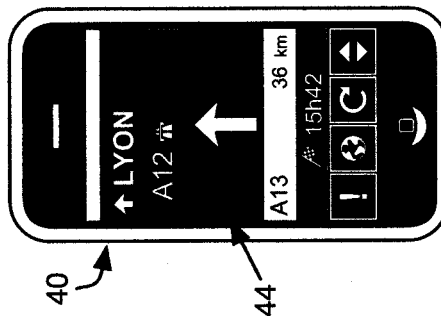


Figure 5a

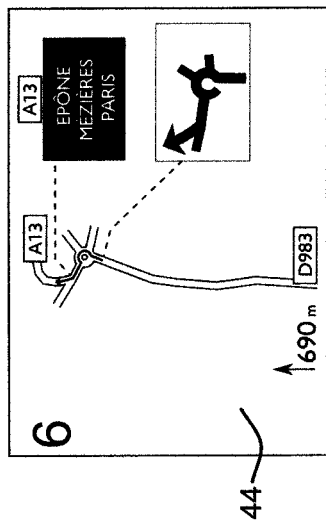


Figure 4b

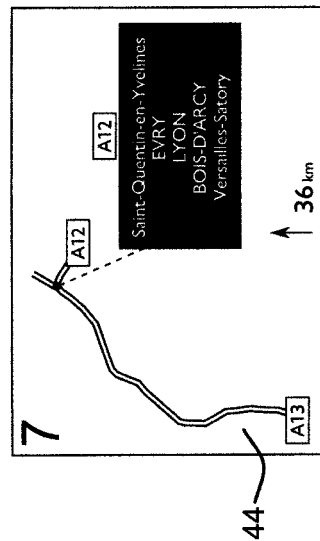


Figure 5b

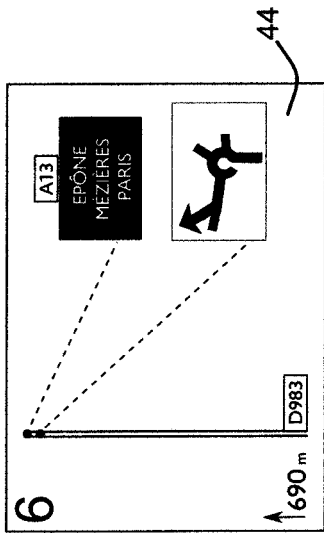


Figure 4c

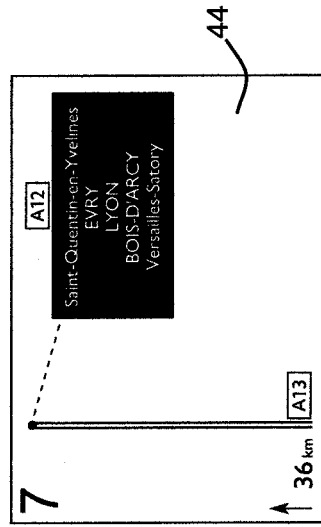


Figure 5c

6/14

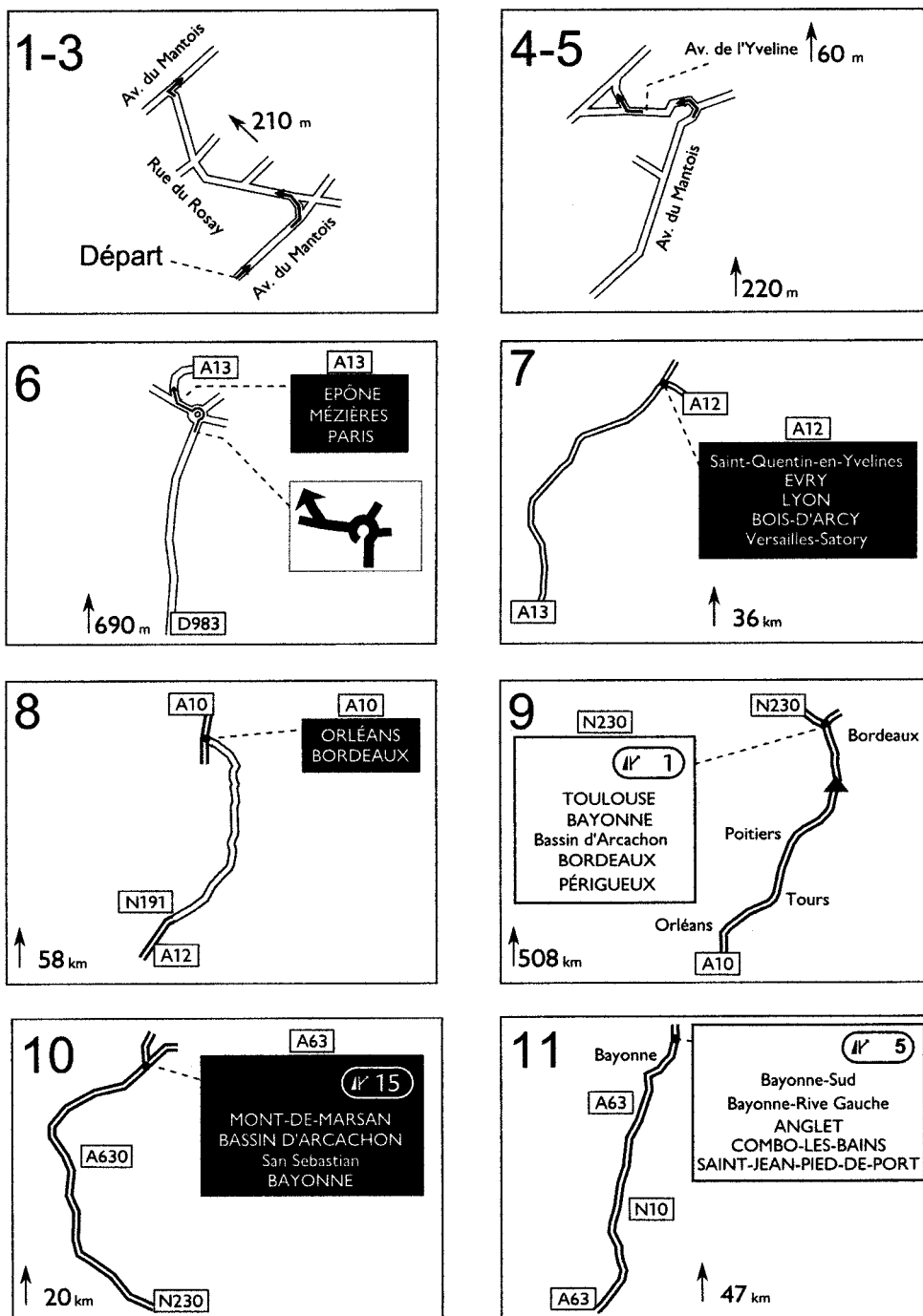


Figure 6

7/14

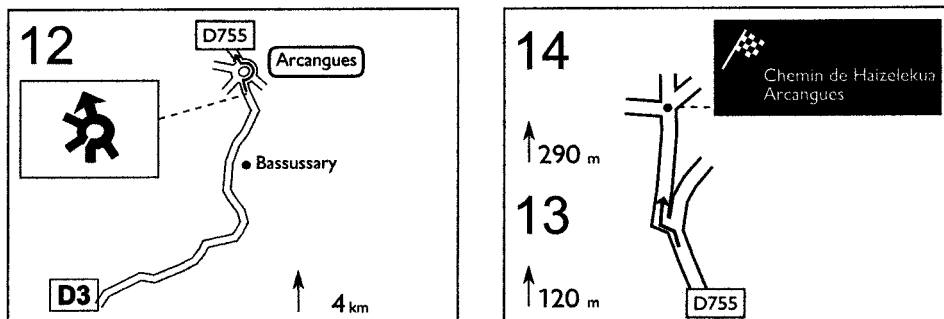


Figure 7

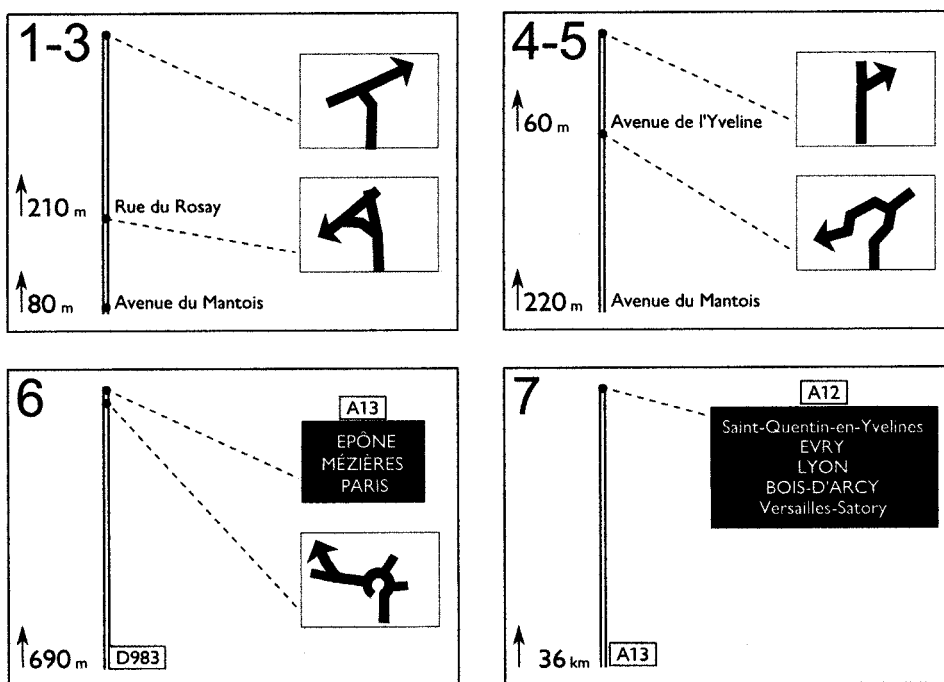


Figure 8a

8/14

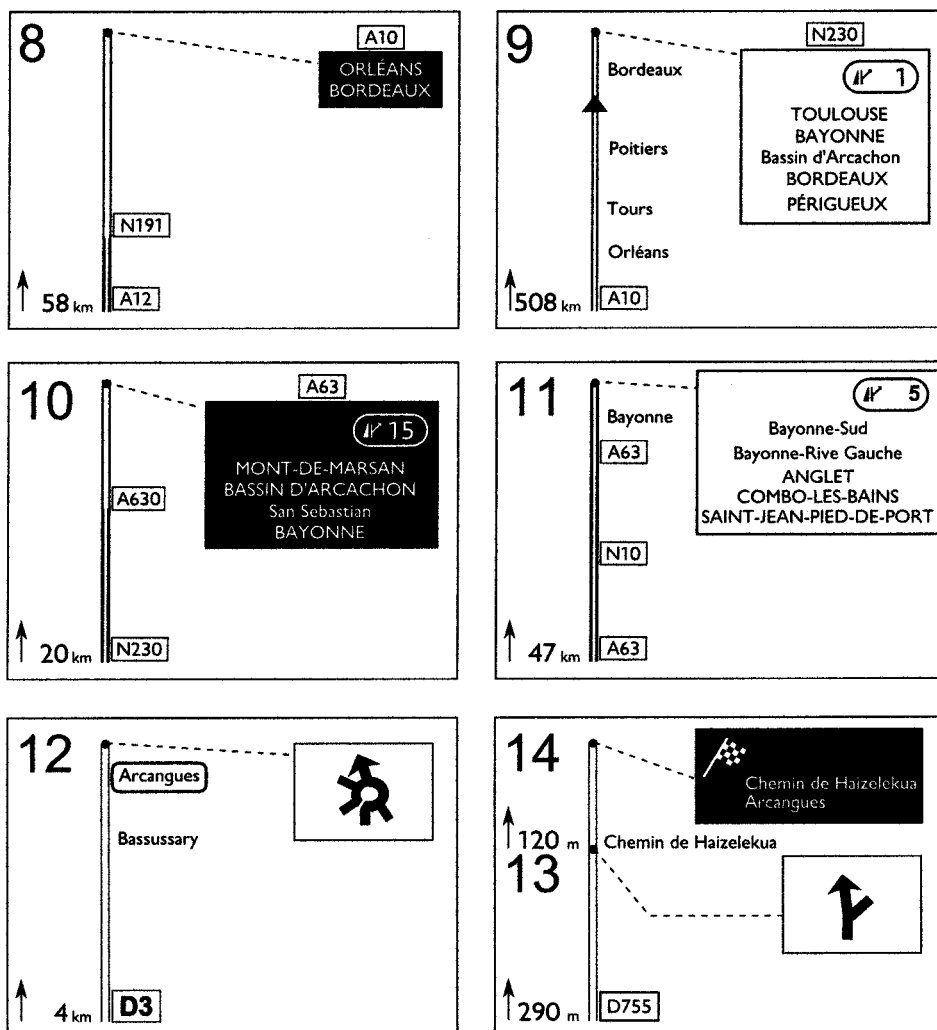


Figure 8b

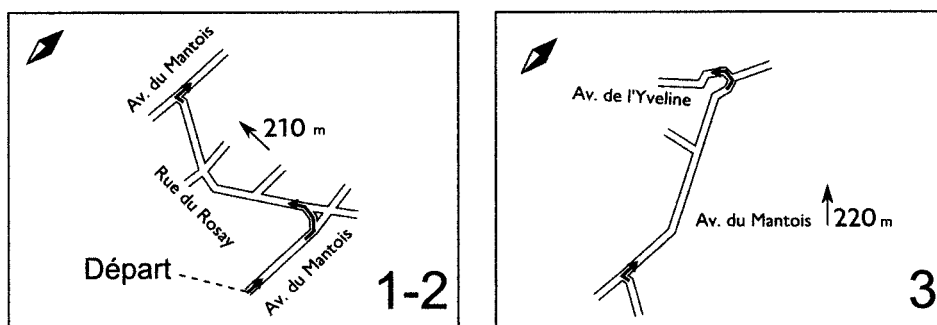


Figure 9a

9/14

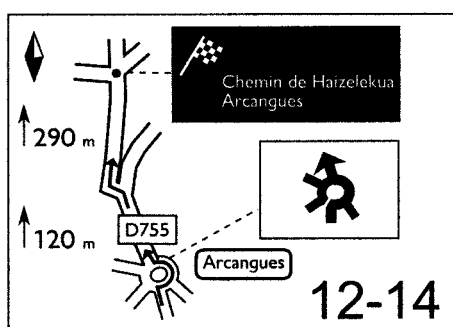
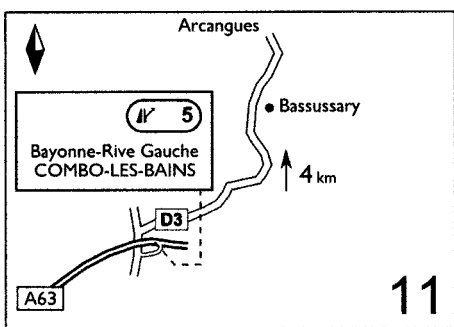
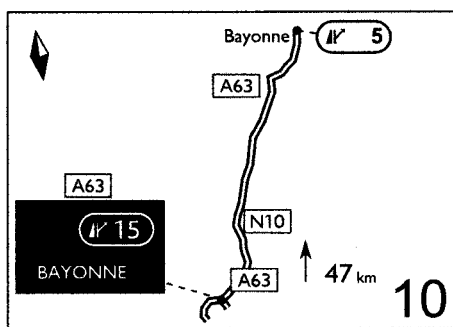
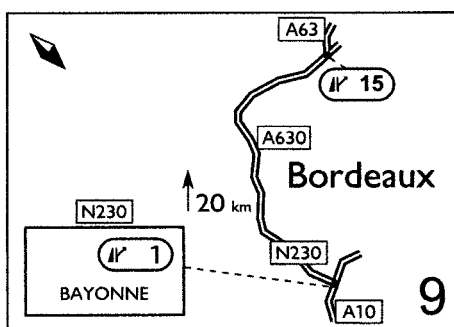
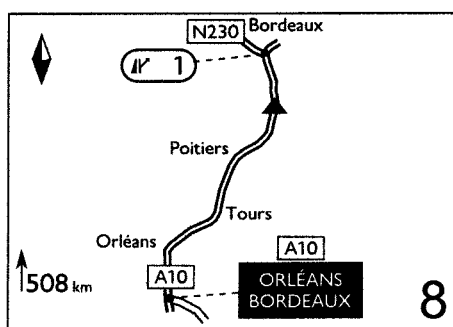
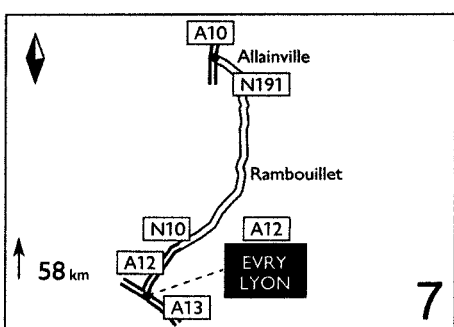
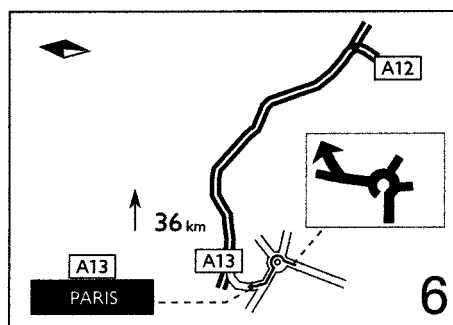
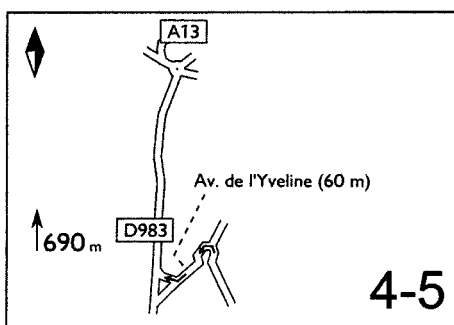


Figure 9b

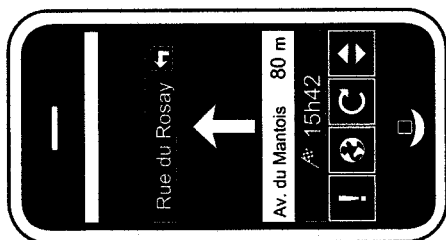


Fig. 10a

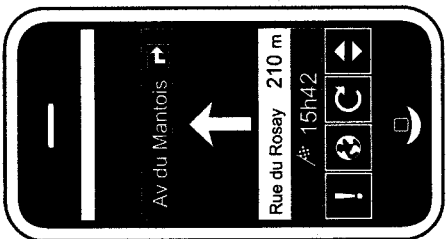


Fig. 10b

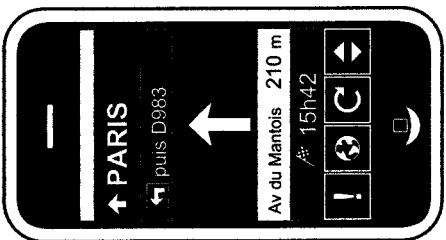


Fig. 10c

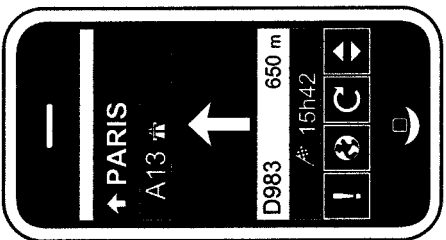


Fig. 10d

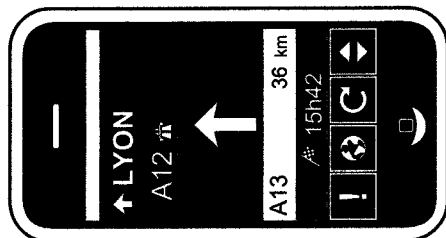


Fig. 10e

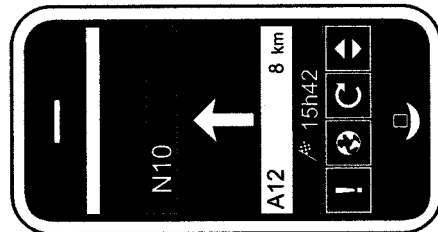


Fig. 10f

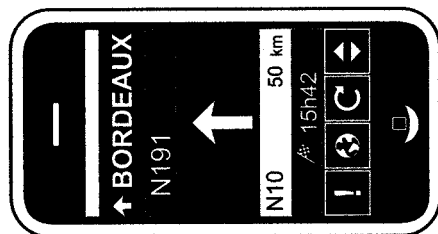


Fig. 10g

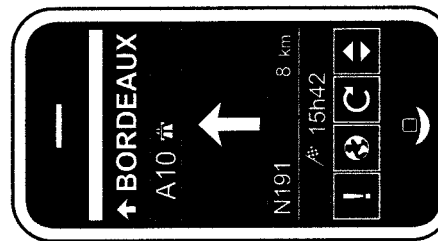


Fig. 10h

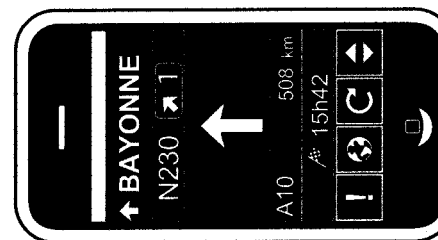


Fig. 10i

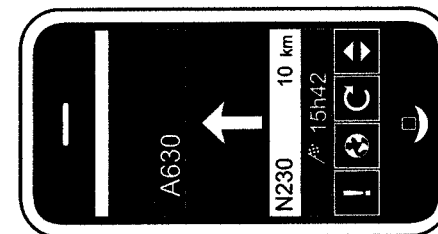


Fig. 10j

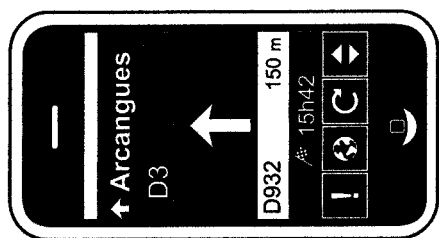


Fig. 11d

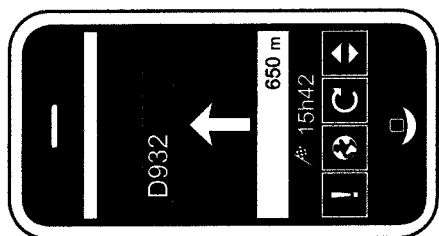


Fig. 11c

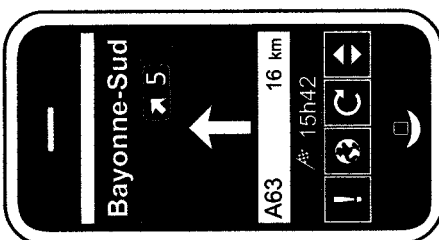


Fig. 11b

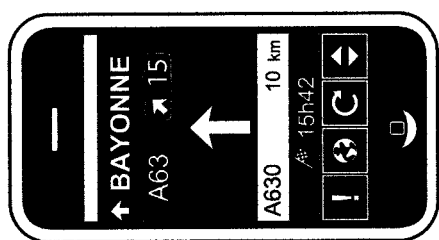


Fig. 11a

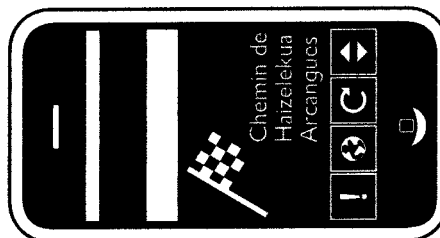


Fig. 11h

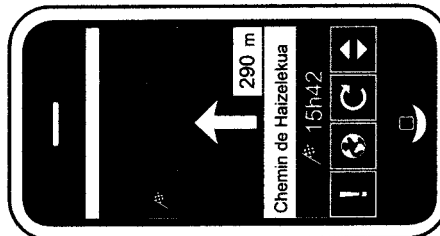


Fig. 11g

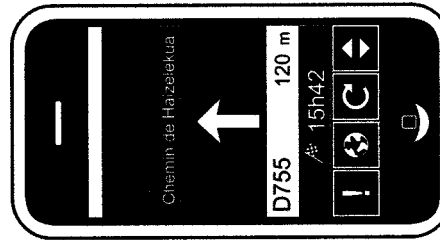


Fig. 11f

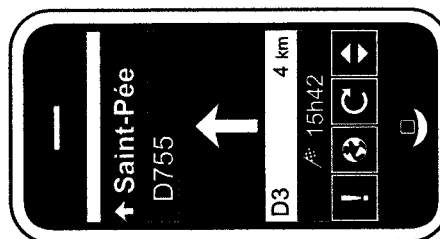


Fig. 11e

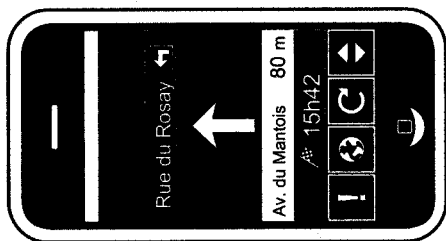


Fig. 12a

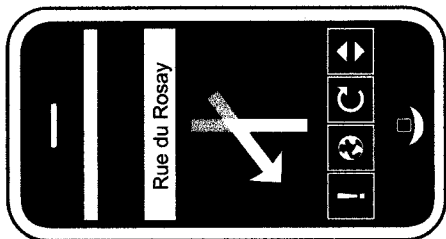


Fig. 12b

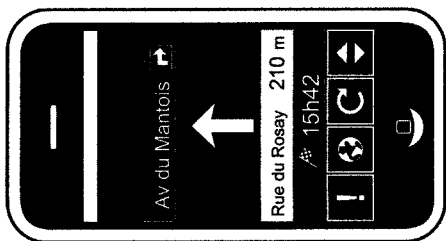


Fig. 12c

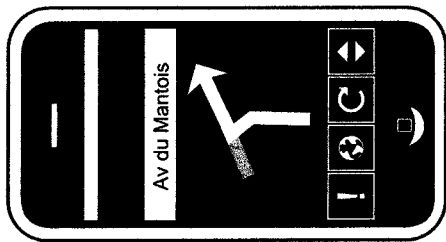


Fig. 12d

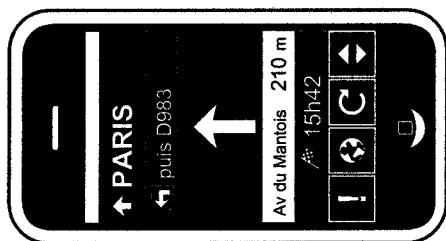


Fig. 12e

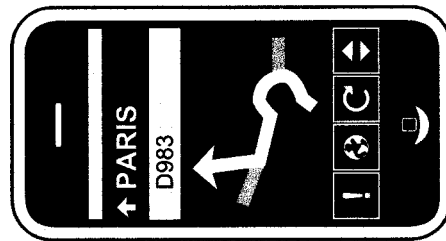


Fig. 12f

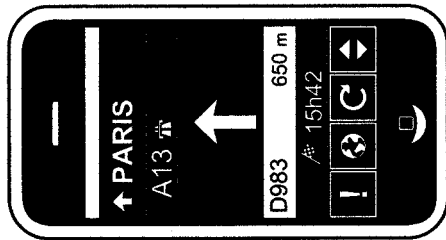


Fig. 12g

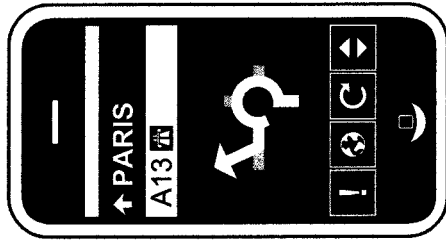


Fig. 12h

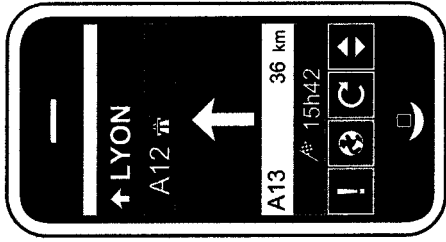


Fig. 12i

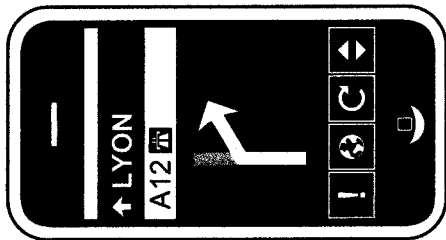


Fig. 12j

13/14

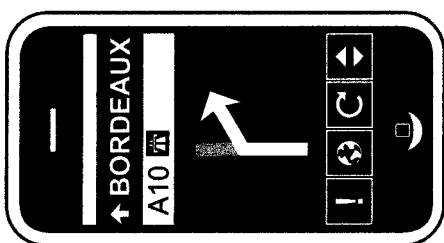


Fig. 13e

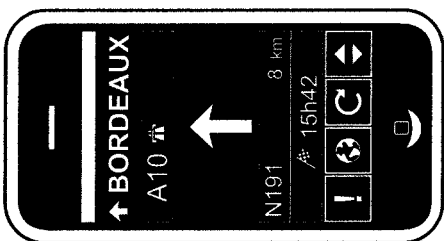


Fig. 13d

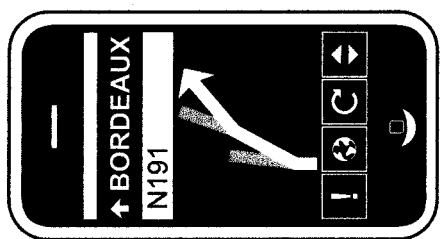


Fig. 13c

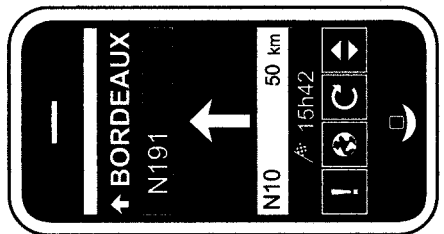


Fig. 13b

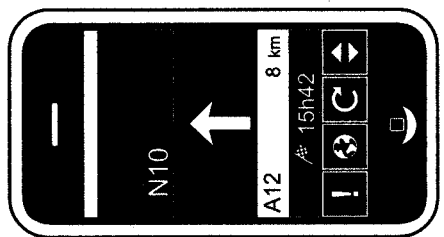


Fig. 13a

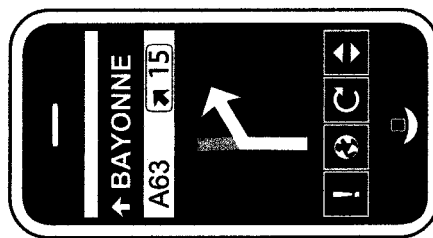


Fig. 13j

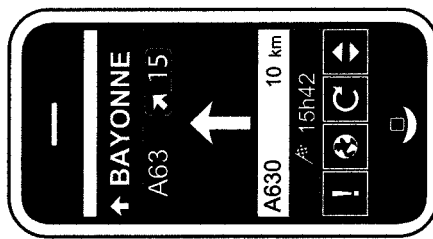


Fig. 13i

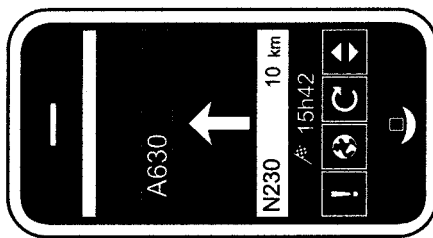


Fig. 13h

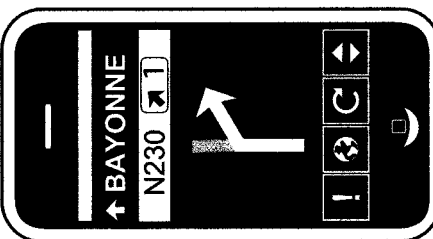


Fig. 13g

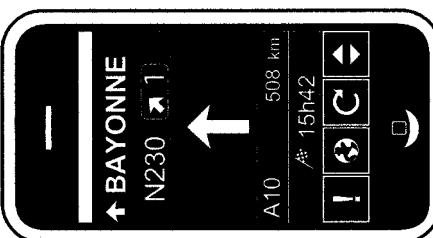


Fig. 13f

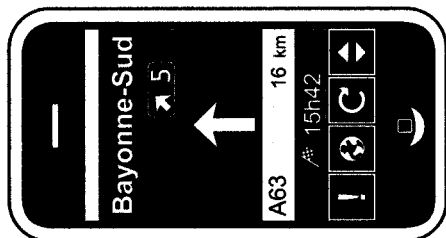


Fig. 14a

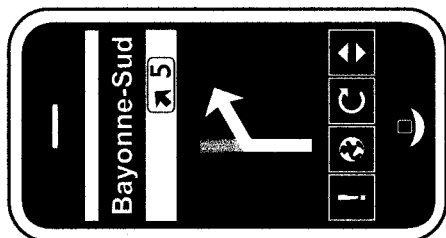


Fig. 14b

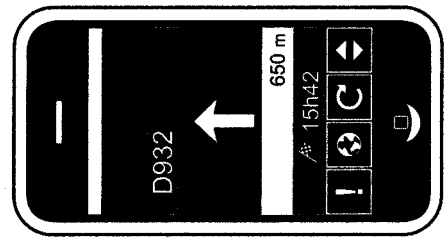


Fig. 14c

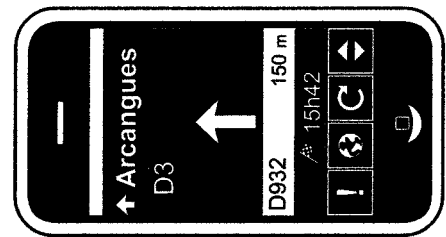


Fig. 14d

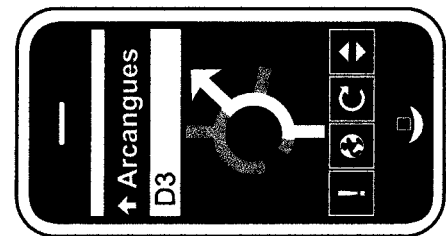


Fig. 14e

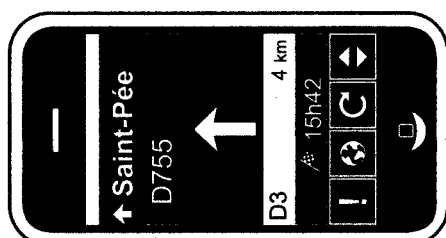


Fig. 14f

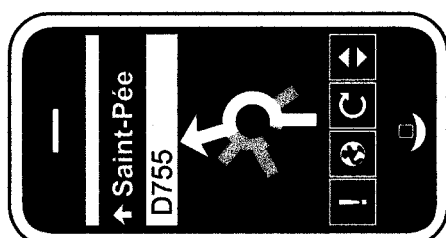


Fig. 14g

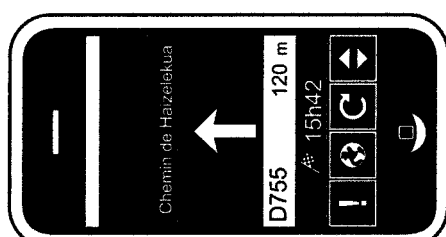


Fig. 14h

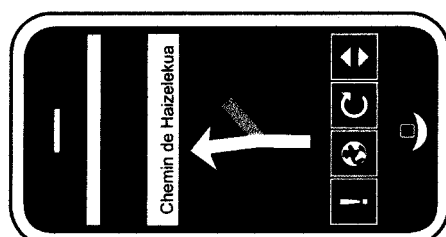


Fig. 14i

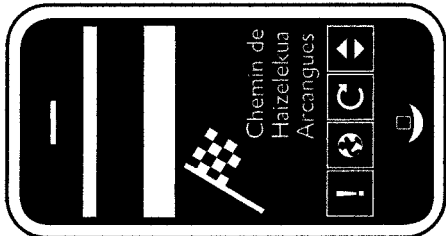


Fig. 14j



**RAPPORT DE RECHERCHE
PRÉLIMINAIRE**

N° d'enregistrement national

établi sur la base des dernières revendications déposées avant le commencement de la recherche

FA 760702
FR 1102794

DOCUMENTS CONSIDÉRÉS COMME PERTINENTS		Revendication(s) concernée(s)	Classement attribué à l'invention par l'INPI
Catégorie	Citation du document avec indication, en cas de besoin, des parties pertinentes		
X	US 2004/117108 A1 (NEMETH ZOLTAN [DE]) 17 juin 2004 (2004-06-17) * alinéa [0004] - alinéa [0006] * * alinéas [0020], [0021], [0028] - [0031] * * alinéa [0038] - alinéa [0051] * * figures 1,3,4-6 *	1-16	G08G1/0968 G01S19/01 G01C21/34
X	US 2009/112462 A1 (LO EDDY [US]) 30 avril 2009 (2009-04-30) * alinéa [0010] - alinéa [0014] * * alinéa [0033] - alinéa [0041] * * alinéas [0049], [0050], [0054] * * alinéa [0059] - alinéa [0066] * * figures 3,7 *	1-16	
X	US 2003/078729 A1 (OHDACHI ERIKO [JP] ET AL) 24 avril 2003 (2003-04-24) * alinéa [0128] - alinéa [0135] * * alinéa [0142] - alinéa [0180] * * alinéa [0211] - alinéa [0239] * * figures 1-27 *	1-5,7,8, 10,12-16	DOMAINES TECHNIQUES RECHERCHÉS (IPC)
X	US 5 544 060 A (FUJII TAKAO [US] ET AL) 6 août 1996 (1996-08-06) * colonne 1, ligne 48 - colonne 3, ligne 67 * * figures 1,2,6,7 *	1-3,7-9, 16	G01C
Date d'achèvement de la recherche		Examineur	
25 mai 2012		Yosri, Samir	
CATÉGORIE DES DOCUMENTS CITÉS		T : théorie ou principe à la base de l'invention	
X : particulièrement pertinent à lui seul		E : document de brevet bénéficiant d'une date antérieure à la date de dépôt et qui n'a été publié qu'à cette date de dépôt ou qu'à une date postérieure.	
Y : particulièrement pertinent en combinaison avec un autre document de la même catégorie		D : cité dans la demande	
A : arrière-plan technologique		L : cité pour d'autres raisons	
O : divulgation non-écrite		
P : document intercalaire		& : membre de la même famille, document correspondant	

**ANNEXE AU RAPPORT DE RECHERCHE PRÉLIMINAIRE
RELATIF A LA DEMANDE DE BREVET FRANÇAIS NO. FR 1102794 FA 760702**

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 25-05-2012

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 2004117108 A1	17-06-2004	AU 4644201 A	01-07-2002
		EP 1358446 A1	05-11-2003
		GB 2370460 A	26-06-2002
		JP 2004516466 A	03-06-2004
		US 2004117108 A1	17-06-2004
		WO 0250496 A1	27-06-2002

US 2009112462 A1	30-04-2009	AUCUN	

US 2003078729 A1	24-04-2003	AU 7869201 A	18-02-2002
		EP 1229305 A1	07-08-2002
		US 2003078729 A1	24-04-2003
		WO 0212831 A1	14-02-2002

US 5544060 A	06-08-1996	AUCUN	
