

12

DEMANDE DE BREVET D'INVENTION

A1

22 Date de dépôt : 27.12.21.

30 Priorité :

43 Date de mise à la disposition du public de la
demande : 30.06.23 Bulletin 23/26.

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 :

○ Demande(s) d'extension :

71 Demandeur(s) : MAJO SAS — FR.

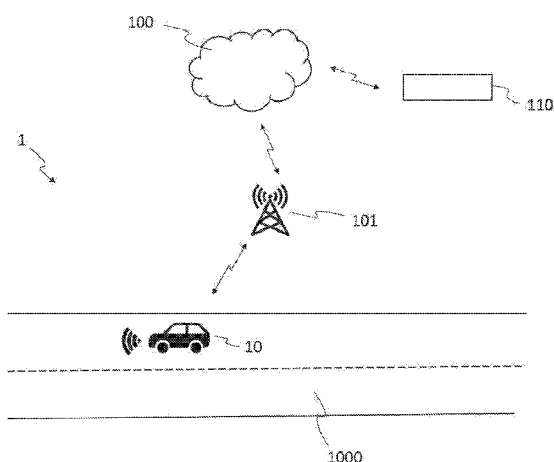
72 Inventeur(s) : COSTA José et LEVIVIER Matthieu.

73 Titulaire(s) : MAJO SAS.

74 Mandataire(s) : RVDB.

54 Procédé et dispositif d'alerte sur un véhicule circulant dans un environnement routier.

57 La présente invention concerne un procédé et un dispositif d'alerte sur un véhicule (10) circulant sur une portion de route (1000) d'un environnement routier (1). A cet effet, des premières données représentatives d'un niveau de risque statique de ladite portion de route (1000) et des deuxièmes données représentatives d'un niveau de risque dynamique dudit environnement routier (1) sont reçues depuis des systèmes embarqués dans ledit véhicule (10). Une alerte est alors rendue en fonction desdites premières et deuxièmes données.



Description

Titre de l'invention : Procédé et dispositif d'alerte sur un véhicule circulant dans un environnement routier

Domaine technique

[0001] La présente invention concerne les procédés et dispositifs d'aide à la conduite d'un véhicule. La présente invention concerne également les procédés et dispositifs de suivi et de prévention d'accidents de la route. La présente invention concerne également les procédés et dispositifs d'alerte d'un véhicule en cas de situations à risques. La présente invention concerne également les procédés et dispositifs anticollisions d'un véhicule, notamment d'un véhicule autonome ou semi-autonome.

Etat de la technique

- [0002] La sécurité routière fait partie des enjeux importants de nos sociétés. Avec l'augmentation du nombre de véhicules circulant sur les réseaux routiers du monde entier, et ce quelle que soient les conditions de circulation, les risques d'accidents et d'incidents provoqués par les conditions de circulation n'ont jamais été aussi importants.
- [0003] Pour améliorer la sécurité routière, certains véhicules contemporains sont équipés de fonctions ou systèmes d'aide à la conduite, dits ADAS (de l'anglais « Advanced Driver-Assistance System » ou en français « Système d'aide à la conduite avancé »). Des systèmes ADAS mettent par exemple en œuvre des procédés basés sur la détection d'obstacles environnants à l'aide de capteurs périphériques embarqués sur un véhicule tels que des caméras, radars, ou encore lidars (de l'anglais « Light Detection And Ranging », ou « Détection et estimation de la distance par la lumière » en français).
- [0004] Les systèmes ADAS peuvent également tenir compte de données de navigation indiquant en avance les caractéristiques d'une route, notamment les limitations de vitesse, les côtes ou encore le rayon de courbure des virages sur le parcours, de façon à optimiser en avance la conduite du véhicule.
- [0005] En ce qui concerne prévention des accidents, le Demandeur observe que la mesure et l'analyse des accidents passés n'est pas pertinente, des situations dangereuses pouvant se répéter sans causer nécessairement d'accidents. Ainsi, les cas de figures dans lesquels les accidents se produisent restent comparativement rares par rapport aux situations susceptibles d'en provoquer, et ne permettent pas de les prédire avec précision.
- [0006] Le Demandeur soumet par conséquent qu'il n'existe à ce jour aucune solution alternative satisfaisante permettant de repérer en avance les situations à risque pour le conducteur d'un véhicule.

Résumé de l'invention

- [0007] Un objet de la présente invention est de résoudre au moins un des inconvénients de l'art antérieur.
- [0008] Un autre objet de la présente invention est d'améliorer la sécurité des usagers de la route.
- [0009] Selon un premier aspect, la présente invention concerne un procédé d'alerte sur un véhicule circulant sur une portion de route d'un environnement routier, le procédé comprenant les étapes suivantes :
- [0010] - première réception de premières données représentatives d'un niveau de risque statique de la portion de route, depuis un système de navigation ;
- [0011] - deuxième réception de deuxièmes données représentatives d'un niveau de risque dynamique de l'environnement routier ; et
- [0012] - rendu d'une alerte en fonction des premières et deuxièmes données.
- [0013] Grâce à la présente invention, une alerte est produite lorsque différents facteurs de risque, susceptibles de causer un accident ou pré-accident, se combinent en une situation dangereuse. Cette invention permet ainsi de combiner une pluralité de données, issues du tracé de la route et des conditions locales ou à un instant donné, pour détecter et prévenir les accidents.
- [0014] Selon une variante, les premières données comprennent une information représentative de cartographie de la portion de route, la première réception comprenant une détermination du niveau de risque statique en fonction des premières données.
- [0015] De préférence, les premières données comprennent en outre :
- [0016] - une information représentative d'une hauteur d'assise du véhicule ; et/ou
- [0017] - une information représentative d'une typologie du véhicule.
- [0018] Selon une variante supplémentaire, l'information représentative de cartographie comprend :
- [0019] - une information représentative d'un risque d'éboulement ; et/ou
- [0020] - une information représentative d'un passage d'animaux ; et/ou
- [0021] - une information représentative d'un niveau de pente ; et/ou
- [0022] - une information représentative d'une variation de pente ; et/ou
- [0023] - une information représentative de présence d'un virage ; et/ou
- [0024] - une information représentative de présence d'une intersection ; et/ou
- [0025] - une information représentative de présence d'une zone d'arrêts fréquents ; et/ou
- [0026] - une information représentative de présence d'un feu de signalisation ; et/ou
- [0027] - une information représentative de présence d'un ralentisseur ; et/ou
- [0028] - une information représentative de présence de travaux ; et/ou
- [0029] - une information représentative de présence d'une congestion de circulation.

- [0030] Selon encore une variante, les deuxièmes données comprennent :
- [0031] - une information représentative d'un niveau de visibilité associé à l'environnement routier ; et/ou
- [0032] - une information représentative d'un niveau d'adhérence associé à l'environnement routier ; et/ou
- [0033] - une information représentative de conditions météorologiques ; et/ou
- [0034] - une information représentative de présence d'autres véhicules à proximité du véhicule ; et/ou
- [0035] - une information représentative d'une alerte de circulation reçue depuis un dispositif distant ; et/ou
- [0036] - une information représentative d'une vitesse du véhicule ; et/ou
- [0037] - une information représentative d'un déclenchement d'un système d'aide à la conduite du véhicule,
- [0038] la deuxième réception comprenant une détermination du niveau de risque dynamique en fonction des deuxièmes données.
- [0039] Selon une autre variante, les deuxièmes données comprennent au moins une information représentative d'un déclenchement d'un système d'aide à la conduite du véhicule, le système d'aide à la conduite appartenant à un ensemble de systèmes d'aide à la conduite comprenant :
- [0040] - un système d'aide au freinage d'urgence du véhicule ;
- [0041] - un système d'antiblocage de roues du véhicule ;
- [0042] - un système de freinage automatique d'urgence du véhicule ;
- [0043] - un système d'aide au maintien du véhicule dans une file de circulation ;
- [0044] - un système de correction électronique de trajectoire ; et
- [0045] - un système de détection de conditions d'adhérence.
- [0046] Selon une variante additionnelle, le procédé comprend en outre les étapes suivantes :
- [0047] - troisième réception de troisièmes données représentatives d'un état d'attention du conducteur depuis au moins un capteur embarqué dans le véhicule ; et
- [0048] - comparaison des niveaux de risques statique et dynamique avec un niveau d'attention issu des troisièmes informations,
- [0049] l'alerte étant rendue en fonction d'un résultat de la comparaison.
- [0050] De préférence, les troisièmes données comprennent :
- [0051] - une information représentative d'une direction d'un regard du conducteur ; et/ou
- [0052] - une information représentative d'interactions avec des éléments embarqués du véhicule ; et/ou
- [0053] - une information représentative d'une durée de conduite du véhicule ; et/ou
- [0054] - une information représentative d'un horaire local.
- [0055] Selon une autre variante, le procédé comprend en outre une quatrième réception de

quatrièmes données représentatives d'un niveau de gravité d'accident de la portion de route, l'alerte étant rendue en fonction des quatrièmes données.

[0056] De préférence, les quatrièmes données comprennent :

[0057] - une information représentative de présence d'un obstacle sur la portion de route ;
et/ou

[0058] - une information représentative de présence d'un dispositif de sécurité sur la portion de route ; et/ou

[0059] - une information représentative d'une vitesse associée à la portion de route ; et/ou

[0060] - une information représentative d'une qualité de chaussée associée à la portion de route ; et/ou

[0061] - une information représentative de présence d'un virage associé à la portion de route.

[0062] Selon encore une variante, le procédé comprend en outre une détermination d'une intensité d'alerte en fonction des données, l'alerte étant rendue selon l'intensité.

[0063] Selon une variante, le procédé comprend en outre une étape de déclenchement d'un système d'aide à la conduite du véhicule en fonction des données.

[0064] Selon un deuxième aspect, l'invention concerne un dispositif d'alerte sur un véhicule circulant dans un environnement routier, le dispositif comprenant une mémoire associée à un processeur configuré pour la mise en œuvre des étapes du procédé selon le premier aspect de l'invention.

[0065] Selon un troisième aspect, l'invention concerne un véhicule, par exemple de type automobile, comprenant un dispositif tel que décrit ci-dessus selon le deuxième aspect de l'invention.

[0066] Selon un quatrième aspect, l'invention concerne un programme d'ordinateur qui comporte des instructions adaptées pour l'exécution des étapes du procédé selon le premier aspect de l'invention, ceci notamment lorsque le programme d'ordinateur est exécuté par au moins un processeur.

[0067] Un tel programme d'ordinateur peut utiliser n'importe quel langage de programmation, et être sous la forme d'un code source, d'un code objet, ou d'un code intermédiaire entre un code source et un code objet, tel que dans une forme partiellement compilée, ou dans n'importe quelle autre forme souhaitable.

[0068] Selon un cinquième aspect, l'invention concerne un support d'enregistrement lisible par un ordinateur sur lequel est enregistré un programme d'ordinateur comprenant des instructions pour l'exécution des étapes du procédé selon le premier aspect de l'invention.

[0069] D'une part, le support d'enregistrement peut être n'importe quel entité ou dispositif capable de stocker le programme. Par exemple, le support peut comporter un moyen de stockage, tel qu'une mémoire ROM, un CD-ROM ou une mémoire ROM de type

circuit microélectronique, ou encore un moyen d'enregistrement magnétique ou un disque dur.

[0070] D'autre part, ce support d'enregistrement peut également être un support transmissible tel qu'un signal électrique ou optique, un tel signal pouvant être acheminé via un câble électrique ou optique, par radio classique ou hertzienne ou par faisceau laser autodirigé ou par d'autres moyens. Le programme d'ordinateur selon l'invention peut être en particulier téléchargé sur un réseau de type Internet.

[0071] Alternativement, le support d'enregistrement peut être un circuit intégré dans lequel le programme d'ordinateur est incorporé, le circuit intégré étant adapté pour exécuter ou pour être utilisé dans l'exécution du procédé en question.

Brève description des figures

[0072] D'autres caractéristiques et avantages de la présente invention ressortiront de la description des exemples de réalisation particuliers et non limitatifs de la présente invention ci-après, en référence aux figures 1 à 3 annexées, sur lesquelles :

[0073] [Fig.1] illustre schématiquement un véhicule circulant dans un environnement routier, selon un exemple de réalisation particulier et non limitatif de la présente invention ;

[0074] [Fig.2] illustre schématiquement un dispositif configuré pour alerter sur le véhicule de la [Fig.1], selon un exemple de réalisation particulier et non limitatif de la présente invention ;

[0075] [Fig.3] illustre un organigramme des différentes étapes d'un procédé d'alerte sur le véhicule de la [Fig.1], selon un exemple de réalisation particulier et non limitatif de la présente invention.

Description détaillée

[0076] Un procédé et un dispositif d'alerte d'un conducteur d'un véhicule vont maintenant être décrits dans ce qui va suivre en référence conjointement aux figures 1 à 3. Des mêmes éléments sont identifiés avec des mêmes signes de référence tout au long de la description qui va suivre.

[0077] Selon un exemple particulier et non limitatif de réalisation de la présente invention, un procédé d'alerte sur un véhicule circulant sur une portion de route d'un environnement routier comprend la réception, par le véhicule, de premières données représentatives d'un niveau de risque statique de la portion de route et de deuxièmes données représentatives d'un niveau de risque dynamique de l'environnement routier. En d'autres termes, les premières et deuxièmes données sont représentatives d'éléments associés à l'environnement routier susceptibles, seuls ou en combinaison, d'accroître le risque d'accident. Les premières données sont associées à des éléments fixes ou de longue durée par rapport au passage du véhicule sur la portion de route,

notamment des éléments liés au tracé de la route, et sont par exemple reçues d'un système de navigation, notamment un système de navigation embarqué dans le véhicule. Les deuxièmes données sont, en opposition, associées à un instant donné de la circulation du véhicule, notamment à son environnement immédiat ou au comportement du véhicule lui-même, et sont par exemple reçues de capteurs et/ou de systèmes embarqués dans le véhicule.

[0078] Le procédé comprend en outre le rendu d'une alerte en fonction des premières et deuxièmes données. Les niveaux de risques statique et dynamique sont par exemple combinés pour déterminer une première valeur représentative d'un risque global du véhicule, l'alerte étant rendue lorsque le risque global dépasse une valeur seuil.

[0079] Un tel procédé permet ainsi de repérer lorsque plusieurs sources de danger, distinctes mais présentant chacune un risque, sont cumulées, formant ainsi des pré-accidents, aussi appelés presque accidents. De tels pré-accidents présentent un volume largement supérieur aux accidents eux-mêmes et présentent une utilité statistique supérieure pour améliorer la sécurité routière. La détection de pré-accidents permet ainsi de repérer les situations susceptibles de résulter en un accident et d'alerter le conducteur pour en augmenter la vigilance. Selon d'autres cas d'utilisation, la détection de pré-accidents permet également de repérer les portions de routes, situations et trajets les plus susceptibles de causer des accidents pour un gestionnaire d'un réseau routier, d'un service de cartographie ou d'assurance, ou encore de repérer les situations à risque pour un véhicule spécifique générant des données particulières, à destination d'un constructeur automobile.

[0080] [Fig.1] illustre schématiquement un véhicule 10 circulant dans un environnement routier 1, selon un exemple de réalisation particulier de la présente invention.

[0081] La [Fig.1] illustre un environnement routier 1 comprenant par exemple une portion de route 1000 sur laquelle circule un véhicule 10. Le véhicule 10 correspond par exemple à un véhicule à moteur thermique, à moteur(s) électrique(s) ou encore un véhicule hybride avec un moteur thermique et un ou plusieurs moteurs électriques. Le véhicule 10 correspond ainsi par exemple à un véhicule terrestre, par exemple une automobile, un camion, un car, une moto. Selon un autre exemple, le véhicule 10 correspond à un véhicule terrestre non motorisé, par exemple un vélo.

[0082] Dans une première opération, au moins un processeur du véhicule 10, par exemple un calculateur central ou un ensemble de calculateurs, reçoit des premières données représentatives d'un niveau de risque statique de la portion de route. Les premières données sont avantageusement reçues depuis un système de navigation embarqué dans le véhicule 10, par exemple un système de navigation associé à un dispositif connecté embarqué dans le véhicule 10, par exemple un assistant de navigation, dit GPS (de l'anglais « Global Positioning System » ou en français « Système de Positionnement

Mondial »), ou un téléphone intelligent, ou encore un système de navigation associé à un ou plusieurs systèmes d'aide à la conduite, dits systèmes ADAS, du véhicule 10.

[0083] L'au moins un processeur comprend par exemple un boîtier de servitude intelligent ou BSI (en anglais « Built-In Systems Interface ») ou encore VSM (de l'anglais « Vehicle Supervisor Module » ou en français « Module de Supervision de Véhicule ») apte à former un réseau de communication, par exemple un réseau de communication multiplexé, dans lequel des données sont transmises via une liaison sans fil ou filaire, par exemple des données reçues de capteurs embarqués. L'au moins un processeur ou BSI (ci-après désigné « BSI ») est ainsi relié à une pluralité de calculateurs périphériques, par exemple aux calculateurs périphériques associés au système de navigation embarqué et/ou aux systèmes ADAS embarqués du véhicule 10 et/ou à d'autres calculateurs de systèmes embarqués du véhicule 10.

[0084] Selon d'autres exemples de réalisation, le processeur selon l'invention correspond à un ordinateur d'un serveur distant 110 par rapport au véhicule 10, par exemple un serveur d'un gestionnaire d'un réseau routier comprenant la portion de route 1000 ou une base de données pour le suivi et la détection d'accidents. Selon encore un exemple, le processeur correspond à un ordinateur d'un dispositif connecté embarqué dans le véhicule 10, par exemple un assistant de navigation ou un téléphone intelligent tels que décrits ci-avant. Dans de tels exemples, l'homme du métier comprend que le processeur reçoit ainsi les premières données, ainsi que les données subséquentes décrites, par communication avec le véhicule 10 et/ou avec d'autres serveurs et/ou avec d'autres processeurs du même dispositif.

[0085] Dans l'exemple de la [Fig.1], le BSI reçoit ainsi des données par communication dans le réseau de communication multiplexé permettant par exemple de détecter les risques de l'environnement routier 1. Les premières données comprennent par exemple une information représentative de cartographie de la portion de route 1000, le BSI déterminant le niveau de risque statique en fonction des premières données.

[0086] A titre d'exemple, l'information représentative de cartographie comprend :

[0087] - une information représentative d'un risque d'éboulement ; et/ou

[0088] - une information représentative d'un passage d'animaux ; et/ou

[0089] - une information représentative d'un niveau de pente ; et/ou

[0090] - une information représentative d'une variation de pente, par exemple d'un pont ou d'une bosse limitant la visibilité ; et/ou

[0091] - une information représentative de présence d'un virage ; et/ou

[0092] - une information représentative de présence d'une intersection, par exemple d'un rond-point, d'un carrefour, ou encore d'un passage à niveaux ; et/ou

[0093] - une information représentative de présence d'une zone d'arrêts fréquents, par exemple un arrêt de bus, une école, une gare ou tout autre lieu susceptible de générer

des arrêts de la part des véhicules circulant sur la portion de route 1000 et/ou une présence piétonne importante ; et/ou

[0094] - une information représentative de présence d'un feu de signalisation ; et/ou

[0095] - une information représentative de présence d'un ralentisseur ; et/ou

[0096] - une information représentative de présence de travaux ; et/ou

[0097] - une information représentative de présence d'une congestion de circulation, par exemple de bouchons, d'un péage, d'un accident, etc.

[0098] On comprend ici que l'information représentative de cartographie permet d'associer des facteurs de risque à la portion de route 1000, en particulier des facteurs de risques permanents liés à la position ou à la forme de la portion de route 1000 ainsi que des facteurs de risque de moyenne ou de longue durée susceptibles de durer le long du trajet du véhicule 10, par exemple des travaux ou une congestion de la circulation.

[0099] L'information représentative de cartographie est par exemple enregistrée dans une mémoire du BSI et/ou du système de navigation, en particulier le tracé de la portion de route 1000. Selon une variante, l'information représentative de cartographie est obtenue au moins partiellement par communication avec un serveur distant 110, par exemple un serveur d'un gestionnaire de la portion de route 1000, une base de données communautaires ou toute autre base de données, par exemple une base de données associée à un service ferroviaire permettant de déterminer l'état de passages à niveaux de la portion de route 1000. Le véhicule 10 communique dans un tel exemple avantageusement en utilisant un système de communication V2X (de l'anglais « vehicle-to-everything »), par exemple basé sur les standards 3GPP LTE-V ou IEEE 802.11p de ITS G5. Dans un tel système de communication V2X, chaque véhicule embarque un nœud pour permettre une communication de véhicule à véhicule V2V (de l'anglais « vehicle-to-vehicle »), de véhicule à infrastructure V2I (de l'anglais « vehicle-to-infrastructure ») et/ou de véhicule à piéton V2P (de l'anglais « vehicle-to-pedestrian »), les piétons étant équipés de dispositifs mobiles (par exemple un téléphone intelligent) configurés pour communiquer avec les véhicules.

[0100] L'infrastructure du réseau comprend par exemple un dispositif de communication 101, correspondant par exemple à une antenne d'un réseau cellulaire de type LTE 4G ou 5G ou à une UBR (« Unité Bord de Route »), chacune correspondant à un nœud du réseau, en plus des nœuds équipant les véhicules ou les piétons.

[0101] Selon un exemple particulier de réalisation, l'ensemble des nœuds (c'est-à-dire les dispositifs de communications associés au véhicule 10 et l'antenne ou UBR 101) du réseau forme par exemple un réseau sans fil ad hoc (aussi appelé WANET (de l'anglais « Wireless Ad Hoc Network ») ou MANET (de l'anglais « Mobile Ad Hoc Network »)), correspondant à un réseau sans fil décentralisé. Le réseau sans fil ad hoc correspond avantageusement à un réseau véhiculaire ad hoc (ou VANET, de l'anglais

« Vehicular Ad hoc NETwork ») ou à un réseau véhiculaire ad hoc intelligent (ou InVANET, de l'anglais « Intelligent Vehicular Ad hoc NETwork »), aussi appelé réseau « GeoNetworking ».

- [0102] Le nœud correspondant à l'antenne (ou UBR) 101 est avantageusement relié au serveur distant 110 ou au « cloud » 100 (ou en français « nuage ») via une connexion filaire et/ou sans fil. L'antenne ou UBR 101 peut ainsi faire office de relais entre le serveur distant 110 ou le « cloud » et le véhicule 10.
- [0103] Ainsi, le BSI et/ou le système de navigation reçoivent, par exemple par l'intermédiaire d'un système de communication embarqué, des informations de cartographies mises à jour en provenance du serveur distant 110.
- [0104] Selon une autre variante, les premières données comprennent une information représentative d'une hauteur d'assise du véhicule 10 et/ou d'une typologie du véhicule 10, c'est-à-dire permettant de déterminer si le véhicule 10 correspond à un vélo, un véhicule deux-roues motorisé, un véhicule léger, un poids lourd. Ces informations sont par exemple enregistrées dans une mémoire en communication avec le BSI. Le BSI détermine alors le niveau de risque statique en combinant l'information représentative de cartographie avec l'information représentative d'hauteur d'assise et/ou de typologie du véhicule 10. En d'autres termes, le niveau de risque statique prend en compte la visibilité et/ou le champ de vision du conducteur en fonction de la forme du véhicule 10 ainsi que les caractéristiques de la portion de route 1000, permettant de déterminer la capacité du conducteur à percevoir les différents risques associés à la portion de route 1000 de manière personnalisée selon le véhicule 10 considéré.
- [0105] Selon encore une variante, les premières données sont enregistrées dans une mémoire du système de navigation embarqué et reçues par le BSI pour l'exécution du procédé selon l'invention, les premières données correspondant à une cartographie statique de la portion de route 1000 personnalisée pour le véhicule 10.
- [0106] Dans une deuxième opération, le BSI reçoit des deuxièmes données représentatives d'un niveau de risque dynamique de l'environnement routier 1 depuis au moins un système embarqué dans le véhicule. Selon une variante particulière, le BSI détermine le niveau de risque dynamique à partir des deuxièmes données, lesquelles comprennent par exemple :
 - [0107] - une information représentative d'un niveau de visibilité associé à l'environnement routier 1, par exemple un niveau de luminosité, la présence de brouillard et/ou de sources lumineuses susceptibles de causer un éblouissement, par exemple caractérisées en fonction de leur intensité et/ou de leur inclinaison vis-à-vis du véhicule 10 ; et/ou
 - [0108] - une information représentative de conditions météorologiques, par exemple la présence de pluie ou de neige ; et/ou
 - [0109] - une information représentative d'un niveau d'adhérence associé à l'environnement

routier 1, par exemple lié aux conditions météorologiques ou à l'état de la portion de route 1000 ; et/ou

- [0110] - une information représentative de présence d'autres véhicules à proximité dudit véhicule 10 ; et/ou
- [0111] - une information représentative d'une alerte de circulation reçue depuis un dispositif distant 110 ; et/ou
- [0112] - une information représentative d'une vitesse du véhicule 10, par exemple une survitesse du véhicule 10, des mesures d'accélération transversales et/ou verticales et/ou longitudinales ou encore des balancements de type roulis et/ou tangage et/ou lacet ; et/ou
- [0113] - une information représentative d'un déclenchement d'un système ADAS du véhicule 10, par exemple un système ADAS relatif à la prévention de collision du véhicule 10.
- [0114] On comprend ici que le BSI reçoit les deuxièmes données depuis une pluralité de systèmes embarqués selon les informations représentatives comprises dans les deuxièmes données. Le BSI reçoit par exemple des deuxièmes données reçues au moins partiellement de capteurs embarqués du véhicule 10, par exemple des capteurs de luminosité ou d'humidité, ou encore des capteurs associés à un bloc moteur et/ou aux roues du véhicule 10. Le BSI reçoit également des deuxièmes données reçues au moins partiellement par communication dans le système de communication V2X et permettant de communiquer avec d'autres véhicules de l'environnement routier 1 et/ou de recevoir des alertes de circulation, par exemple selon la norme TMC (de l'anglais « Traffic Message Channel » ou en français « Canal de messages de circulation »).
- [0115] On prévoit également que le BSI reçoive au moins partiellement les deuxièmes données par communication à l'intérieur du réseau multiplexé avec des calculateurs périphériques associés à des systèmes ADAS du véhicule 10, par exemple :
 - [0116] - un système d'aide au freinage d'urgence du véhicule 10 ; et/ou
 - [0117] - un système d'antiblocage de roues du véhicule 10, dit ABS (de l'allemand « Antiblockiersystem ») ; et/ou
 - [0118] - un système de freinage automatique d'urgence du véhicule 10, dit AEB (de l'anglais « Automated Emergency Braking ») ou AEBS (de l'anglais « Advanced Emergency Braking System » ou en français « Système de freinage d'urgence avancé ») ; et/ou
 - [0119] - un système d'aide au maintien du véhicule 10 dans une file de circulation, dit LKA (de l'anglais « Lane Keeping Assist ») ; et/ou
 - [0120] - un système de correction électronique de trajectoire, dit ESP (de l'anglais « Electronic Stability Program » ou en français « Programmation électronique de la stabilité »), ESC (de l'anglais « Electronic Stability Control » ou en français « Contrôle

- électronique de la stabilité » ou encore DSC (de l'anglais « Dynamic Stability Control » ou en français « Contrôle dynamique de la stabilité ») ; et/ou
- [0121] - un système de détection de conditions d'adhérence, dit DST (de l'anglais « Dynamic Steering Torque » ou en français « Couple de virage dynamique »),
 - [0122] ou encore tout autre système ADAS dont le déclenchement est corrélé à une situation de pré-accident du véhicule 10.
 - [0123] Ainsi, le niveau de risque dynamique reçu ou déterminé par le BSI illustre les conditions de circulation à un instant donné au niveau du véhicule 10, lesquelles sont fortement susceptibles d'évoluer au cours du temps, de poser des risques indépendants et/ou d'accroître les risques associés au niveau de risque statique. Selon un exemple particulier, des conditions d'adhérence réduites issues des deuxièmes données accroissent un risque posé par un virage issu des premières données. Les niveaux de risque statique et dynamique permettent ainsi de représenter fidèlement l'ensemble des conditions extérieures susceptibles de causer un accident.
 - [0124] Selon une variante, le BSI détermine un niveau de risque commun issu d'une combinaison des premières données et des deuxièmes données. Cette conception permet ainsi de corréliser des éléments ayant un effet synergique pour l'accroissement du risque, tout en considérant également la juxtaposition de risques distincts.
 - [0125] Dans une troisième opération optionnelle, le BSI reçoit des troisièmes données représentatives d'un état d'attention du conducteur du véhicule 10, depuis au moins un capteur embarqué dans le véhicule 10. Les troisièmes données comprennent par exemple :
 - [0126] - une information représentative d'une direction d'un regard du conducteur, par exemple reçue d'une caméra embarquée dont le champ de capture comprend une partie de l'habitacle du véhicule 10 ;
 - [0127] - une information représentative d'interactions avec des éléments embarqués du véhicule 10, par exemple avec un volant ou des pédales du véhicule 10, une ou plusieurs interfaces homme-machine embarquées du véhicule 10, ou plus généralement des déplacements des mains du conducteur ;
 - [0128] - une information représentative d'une durée de conduite du véhicule 10 ; et
 - [0129] - une information représentative d'un horaire local.
 - [0130] Selon une variante, les troisièmes données sont reçues d'un système de sécurité en charge de contrôler l'attention du conducteur, par exemple en communication avec le BSI à l'intérieur du réseau de communication multiplexé.
 - [0131] Un tel système est connu sous le nom de système DMS (de l'anglais « Driver Monitoring System ») et aussi appelé moniteur d'attention du conducteur ou encore alerte de fatigue du conducteur, un tel système permettant de surveiller l'attention du conducteur et d'alerter ce dernier lorsqu'un endormissement ou une baisse de

l'attention est détectée. Le système DMS comporte une ou plusieurs caméras détectant l'orientation de la tête et/ou du regard du conducteur pour en déduire si le conducteur est attentif, c'est-à-dire s'il regarde dans la direction de la route, et/ou si le conducteur s'endort en détectant les fermetures ou les clignotements des yeux.

- [0132] Selon une variante, le processeur selon l'invention correspond à un calculateur du système DMS, par exemple en communication à l'intérieur du réseau multiplexé du véhicule 10.
- [0133] Le système DMS comprend par exemple une ou plusieurs caméras configurées pour l'acquisition de données représentatives du visage du conducteur, par exemple des images du visages, des données relatives à certains points du visage, des données relatives à certaines parties du visage (par exemple les yeux, les paupières). La ou les caméras correspondent par exemple à une ou plusieurs des dispositifs d'acquisition suivants :
 - [0134] - caméra infrarouge ;
 - [0135] - caméra d'acquisition d'image de type RGB (de l'anglais « Red, Green, Blue » ou en français « Rouge, vert, bleu ») ;
 - [0136] - caméra d'acquisition d'image associée à un ou plusieurs dispositifs (par exemple une ou plusieurs LED (de l'anglais « Light-Emitting Diode » ou en français « Diode électroluminescente ») émettant de la lumière dans l'infrarouge ou dans la bande proche de l'infrarouge.
- [0137] Le système DMS met en œuvre un ensemble de fonctions primaires assurant par exemple le suivi du regard du conducteur (de l'anglais « gaze tracking »), la détermination ou le suivi de la posture de la tête du conducteur (de l'anglais « head pose » ou « head gaze ») et/ou le suivi du visage (de l'anglais « face tracking »).
- [0138] De telles fonctions s'appuient sur les données obtenues de la ou les caméras pour par exemple :
 - [0139] - détecter les yeux dans le visage et déterminer la direction associée au regard du conducteur (détection d'inattention) ;
 - [0140] - déterminer la fréquence de fermeture des paupières et la durée pendant laquelle les paupières sont fermées (détection d'endormissement) ;
 - [0141] - déterminer la posture de la tête et ainsi déterminer dans quelle direction regarde le conducteur (détection d'inattention).
- [0142] Le BSI et/ou un calculateur du système DMS établit ainsi un niveau d'attention à partir des troisièmes données, lequel est comparé dans une quatrième opération avec les niveaux de risques statique et dynamique. Le BSI attribue par exemple une valeur numérique représentative aux niveaux d'attention et de risque statique et dynamique de manière à évaluer l'ensemble des premières, deuxièmes et troisièmes données sur une échelle commune permettant de comparer côte à côte les facteurs de risque associés à

une situation donnée et la capacité du conducteur à réagir à ces facteurs de risque.

[0143] Selon une variante, le BSI reçoit en outre des quatrièmes données représentatives d'un niveau de gravité d'accident, le niveau de gravité étant associé à la portion de route 1000. Le niveau de gravité est par exemple déterminé à partir des quatrièmes données, lesquelles comprennent :

[0144] - une information représentative de présence d'un obstacle sur la portion de route 1000, par exemple des obstacles naturels de type rivière ou arbre ou encore des obstacles liés à l'infrastructure locale, par exemple des postes lumineux ou électriques, avec lesquels le véhicule 10 est susceptible d'entrer en collision ; et/ou

- une information représentative de présence d'un dispositif de sécurité sur la portion de route 1000, par exemple une glissière de sécurité, un poteau à mât fusible, une ou plusieurs balises ou tout élément susceptible d'absorber de manière sécuritaire une partie du choc en cas de collision avec le véhicule 10 ; et/ou

[0145] - une information représentative d'une vitesse associée à la portion de route 1000, par exemple une vitesse réglementaire, une vitesse moyenne ou maximale mesurée sur la portion de route 1000, ou encore la vitesse du véhicule 10 ; et/ou

[0146] - une information représentative d'une qualité de chaussée associée à la portion de route 1000, par exemple le type de route ou la présence de dégâts sur la chaussée ; et/ou

[0147] - une information représentative de présence d'un virage associé à la portion de route 1000, par exemple la présence d'un virage dangereux et/ou d'un virage en lacet, ou encore des éléments caractéristiques du virage tels que son angle.

[0148] On comprend ici que le niveau de gravité d'accident permet d'estimer, en cas d'accident généré par ou autour du véhicule 10, la dangerosité et les dégâts causés par celui-ci. Un tel niveau permet ainsi de pondérer le risque de l'accident avec la gravité de l'accident, c'est-à-dire la probabilité qu'un accident se produise vis-à-vis des éventuels dommages liés à un tel accident, ou encore la possibilité de suraccident.

[0149] On comprend également que les quatrièmes données sont par exemple obtenues au moins partiellement à partir des premières et/ou des deuxièmes données, les premières données permettant de déterminer le tracé de la portion de route 1000, la vitesse réglementaire associée ou encore la présence d'obstacles et/ou de dispositifs de sécurité, tandis que les deuxièmes données permettent de déterminer l'état de la chaussée et/ou une vitesse moyenne ou mesurée du véhicule 10.

[0150] En fonction des opérations précédentes, par exemple des premières et deuxièmes données, d'un résultat de la comparaison, ou de toute combinaison des premières, deuxièmes, troisièmes et quatrièmes données, une alerte est rendue dans le véhicule 10 dans une cinquième opération. L'alerte correspond par exemple au rendu vocal d'un message d'alerte dans un ou plusieurs haut-parleurs du véhicule 10, et/ou à l'affichage

d'un message d'alerte sur un écran du véhicule 10 et/ou sur le parebrise du véhicule 10 et/ou au rendu d'un ou plusieurs effets haptiques, par exemple des vibrations du siège conducteur ou de la ceinture du siège conducteur du véhicule 10. Selon d'autres exemples de réalisation, l'alerte correspond à un message rendu envers un gestionnaire de réseau routier mettant en avant des conditions de conduite à risque sur la portion de route 1000, de manière à inciter des opérations de maintenance ou encore à diffuser une alerte de circulation.

- [0151] Optionnellement, on prévoit que le rendu de l'alerte soit effectué avec une intensité variable, l'intensité correspondant à un volume d'une alerte sonore, à une taille ou une luminosité associée à un message d'alerte ou encore à une fréquence d'un rendu haptique. Selon encore une variante, le choix du mode de rendu évolue en fonction d'une intensité, une faible intensité étant associée par exemple à un rendu haptique et une forte intensité à un message d'alerte visuel et sonore. L'intensité de l'alerte est par exemple déterminée en fonction du résultat de la comparaison de la quatrième opération, de manière proportionnelle ou encore par paliers.
- [0152] Bien évidemment, selon l'attribution des niveaux d'attention et de risque, le déclenchement de l'alerte peut être rendu plus ou moins systématique ; on prévoit par exemple un niveau seuil de risque indépendamment des niveaux de risque statique et dynamique déterminés, le rendu d'une alerte étant effectué en toute situation si le niveau d'attention du conducteur est en dessous du niveau seuil. L'intensité de l'alerte et/ou l'intervalle de valeurs des niveaux d'attention et de risque sont par exemple enregistrés dans une mémoire du BSI et paramétrables *via* une interface homme-machine du véhicule 10 et/ou une application dédiée.
- [0153] Selon une variante, le BSI transmet additionnellement une commande de déclenchement d'un système ADAS du véhicule en fonction des données, par exemple de manière conjointe avec le rendu de l'alerte, lorsque les niveaux de risque dépassent une deuxième valeur seuil ou encore après l'expiration d'un délai suivant le rendu de l'alerte. Le système ADAS correspond par exemple à l'un des système ADAS décrit ci-avant ou encore à un système ADAS dédié pour l'évitement de collisions. Selon encore une variante, le déclenchement du système ADAS correspond au passage du véhicule 10 dans un mode de conduite selon un niveau d'autonomie supérieur, permettant par exemple de prendre temporairement le relais lorsque l'attention ou l'éveil du conducteur apparaît insuffisant compte tenu des niveaux de risque déterminés.
- [0154] Ainsi, le procédé selon l'invention permet de tenir compte de plusieurs sources d'informations différentes pour évaluer à la fois les risques associés au tracé de la route et les risques associés à la situation immédiate du véhicule, ainsi que par exemple l'aptitude du conducteur à réagir à ces risques et la gravité d'un éventuel accident, de

manière à identifier en avance les situations susceptibles de générer un accident ou un pré-accident et optionnellement d'assurer que le conducteur soit suffisamment alerte si celles-ci venaient à se produire.

[0155] [Fig.2] illustre schématiquement un dispositif configuré pour alerter sur un véhicule, selon un exemple de réalisation particulier et non limitatif de la présente invention. Le dispositif 2 correspond par exemple à un dispositif embarqué dans le véhicule 10, par exemple un calculateur du système DSM ou un BSI, à un serveur d'un gestionnaire d'un réseau routier, d'un service de cartographie ou de navigation. Le dispositif 2 est par exemple configuré pour recevoir des données de la part de capteurs embarqués du véhicule 10 et/ou d'autres calculateurs, et contrôler au moins une interface homme-machine du véhicule 10 pour le rendu d'une alerte.

[0156] Le dispositif 2 est par exemple configuré pour la mise en œuvre des opérations décrites en regard de la [Fig.1] et/ou des étapes du procédé décrit en regard de la [Fig.3]. Des exemples d'un tel dispositif 2 comprennent, sans y être limités, un équipement électronique embarqué tel qu'un ordinateur de bord d'un véhicule, un calculateur électronique tel qu'une UCE (« Unité de Commande Electronique »), un téléphone intelligent, une tablette, un ordinateur portable. Les éléments du dispositif 2, individuellement ou en combinaison, peuvent être intégrés dans un unique circuit intégré, dans plusieurs circuits intégrés, et/ou dans des composants discrets. Le dispositif 2 peut être réalisé sous la forme de circuits électroniques ou de modules logiciels (ou informatiques) ou encore d'une combinaison de circuits électroniques et de modules logiciels.

[0157] Le dispositif 2 comprend un (ou plusieurs) processeur(s) 20 configurés pour exécuter des instructions pour la réalisation des étapes du procédé et/ou pour l'exécution des instructions du ou des logiciels embarqués dans le dispositif 2. Le processeur 20 peut inclure de la mémoire intégrée, une interface d'entrée/sortie, et différents circuits connus de l'homme du métier. Le dispositif 2 comprend en outre au moins une mémoire 21 correspondant par exemple à une mémoire volatile et/ou non volatile et/ou comprend un dispositif de stockage mémoire qui peut comprendre de la mémoire volatile et/ou non volatile, telle que EEPROM, ROM, PROM, RAM, DRAM, SRAM, flash, disque magnétique ou optique.

[0158] Le code informatique du ou des logiciels embarqués comprenant les instructions à charger et exécuter par le processeur est par exemple stocké sur la mémoire 21.

[0159] Selon différents exemples de réalisation particuliers et non limitatifs, le dispositif 2 est couplé en communication avec d'autres dispositifs ou systèmes similaires et/ou avec des dispositifs de communication, par exemple une TCU (de l'anglais « Telematic Control Unit » ou en français « Unité de Contrôle Télématique »), par exemple par l'intermédiaire d'un bus de communication ou au travers de ports d'entrée

/ sortie dédiés.

- [0160] Selon un exemple de réalisation particulier et non limitatif, le dispositif 2 comprend un bloc 22 d'éléments d'interface pour communiquer avec des dispositifs externes, par exemple un serveur distant ou le « cloud », d'autres nœuds du réseau ad hoc. Les éléments d'interface du bloc 22 comprennent une ou plusieurs des interfaces suivantes :
- [0161] - interface radiofréquence RF, par exemple de type Wi-Fi® (selon IEEE 802.11), par exemple dans les bandes de fréquence à 2,4 ou 5 GHz, ou de type Bluetooth® (selon IEEE 802.15.1), dans la bande de fréquence à 2,4 GHz, ou de type Sigfox utilisant une technologie radio UBN (de l'anglais Ultra Narrow Band, en français bande ultra étroite), ou LoRa dans la bande de fréquence 868 MHz, LTE (de l'anglais « Long-Term Evolution » ou en français « Evolution à long terme »), LTE-Advanced (ou en français LTE-avancé) ;
- [0162] - interface USB (de l'anglais « Universal Serial Bus » ou « Bus Universel en Série » en français) ;
- [0163] - interface HDMI (de l'anglais « High Definition Multimedia Interface », ou « Interface Multimedia Haute Definition » en français) ;
- [0164] - interface LIN (de l'anglais « Local Interconnect Network », ou en français « Réseau interconnecté local »).
- [0165] Des données sont par exemples chargées vers le dispositif 2 via l'interface du bloc 22 en utilisant un réseau Wi-Fi® tel que selon IEEE 802.11, un réseau ITS G5 basé sur IEEE 802.11p ou un réseau mobile tel qu'un réseau 4G (ou 5G) basé sur la norme LTE (de l'anglais Long Term Evolution) définie par le consortium 3GPP notamment un réseau LTE-V2X.
- [0166] Selon un autre exemple de réalisation particulier et non limitatif, le dispositif 2 comprend une interface de communication 23 qui permet d'établir une communication avec d'autres dispositifs (tels que d'autres calculateurs du système embarqué) via un canal de communication 24. L'interface de communication 23 correspond par exemple à un transmetteur configuré pour transmettre et recevoir des informations et/ou des données via le canal de communication 24. L'interface de communication 23 correspond par exemple à un réseau filaire de type CAN (de l'anglais « Controller Area Network » ou en français « Réseau de contrôleurs »), CAN FD (de l'anglais « Controller Area Network Flexible Data-Rate » ou en français « Réseau de contrôleurs à débit de données flexible »), FlexRay (standardisé par la norme ISO 17458) ou Ethernet (standardisé par la norme ISO/IEC 802-3).
- [0167] Selon un exemple de réalisation particulier et non limitatif, le dispositif 2 peut fournir des signaux de sortie à un ou plusieurs dispositifs externes, tels qu'un écran d'affichage 25, tactile ou non, un ou des haut-parleurs 26 et/ou d'autres périphériques

27 (système de projection) via respectivement des interfaces de sortie 28, 29 et 30.

Selon une variante, l'un ou l'autre des dispositifs externes est intégré au dispositif 2.

- [0168] [Fig.3] illustre un organigramme des différentes étapes d'un procédé d'alerte sur un véhicule circulant sur une portion de route d'un environnement routier, par exemple le conducteur du véhicule 10, selon un exemple de réalisation particulier et non limitatif de la présente invention. Le procédé est par exemple mis en œuvre par un dispositif embarqué dans le véhicule 10 ou par le dispositif 2 de la [Fig.2].
- [0169] Dans une première étape 31, des premières données représentatives d'un niveau de risque statique de la portion de route sont reçues depuis un système de navigation embarqué dans le véhicule.
- [0170] Dans une deuxième étape 32, des deuxièmes données représentatives d'un niveau de risque dynamique de l'environnement routier sont reçues depuis au moins un système embarqué dans le véhicule.
- [0171] Dans une troisième étape 33, une alerte est rendue en fonction des premières et deuxièmes données.
- [0172] Selon une variante, les variantes et exemples des opérations décrits en relation avec la [Fig.1] s'appliquent aux étapes du procédé de la [Fig.3].
- [0173] Bien entendu, la présente invention ne se limite pas aux exemples de réalisation décrits ci-avant mais s'étend à un procédé d'alerte d'un conducteur d'un véhicule dans une pluralité de situations et/ou qui inclurait des étapes supplémentaires sans pour cela sortir de la portée de la présente invention. Il en serait de même d'un dispositif configuré pour la mise en œuvre d'un tel procédé.
- [0174] La présente invention concerne également un véhicule, par exemple automobile ou plus généralement un véhicule autonome à moteur terrestre, comprenant le dispositif 2 de la [Fig.2].

Revendications

- [Revendication 1] Procédé d'alerte sur un véhicule (10) circulant sur une portion de route (1000) d'un environnement routier (1), ledit procédé étant mis en œuvre par au moins un processeur, ledit procédé comprenant les étapes suivantes :
- première réception (31) de premières données représentatives d'un niveau de risque statique de ladite portion de route (1000), depuis un système de navigation ;
 - deuxième réception (32) de deuxièmes données représentatives d'un niveau de risque dynamique dudit environnement routier (1) ; et
 - rendu (33) d'une alerte en fonction desdites premières et deuxièmes données, *via* une interface homme-machine.
- [Revendication 2] Procédé selon la revendication 1, dans lequel lesdites premières données comprennent une information représentative de cartographie de ladite portion de route (1000), ladite première réception (31) comprenant une détermination dudit niveau de risque statique en fonction desdites premières données.
- [Revendication 3] Procédé selon la revendication 2, dans lequel lesdites premières données comprennent en outre :
- une information représentative d'une hauteur d'assise dudit véhicule (10) ; et/ou
 - une information représentative d'une typologie dudit véhicule (10).
- [Revendication 4] Procédé selon la revendication 2 ou 3, dans lequel ladite information représentative de cartographie comprend :
- une information représentative d'un risque d'éboulement ; et/ou
 - une information représentative d'un passage d'animaux ; et/ou
 - une information représentative d'un niveau de pente ; et/ou
 - une information représentative d'une variation de pente ; et/ou
 - une information représentative de présence d'un virage ; et/ou
 - une information représentative de présence d'une intersection ; et/ou
 - une information représentative de présence d'une zone d'arrêts fréquents ; et/ou
 - une information représentative de présence d'un feu de signalisation ; et/ou
 - une information représentative de présence d'un ralentisseur ; et/ou
 - une information représentative de présence de travaux ; et/ou
 - une information représentative de présence d'une congestion de cir-

culatation.

[Revendication 5]

Procédé selon l'une des revendications 1 à 4, dans lequel lesdites deuxièmes données comprennent :

- une information représentative d'un niveau de visibilité associé audit environnement routier (1) ; et/ou
- une information représentative d'un niveau d'adhérence associé audit environnement routier (1) ; et/ou
- une information représentative de conditions météorologiques ; et/ou
- une information représentative de présence d'autres véhicules à proximité dudit véhicule (10) ; et/ou
- une information représentative d'une alerte de circulation reçue depuis un dispositif distant (110) ; et/ou
- une information représentative d'une vitesse dudit véhicule (10) ; et/ou
- une information représentative d'un déclenchement d'un système d'aide à la conduite dudit véhicule (10),

ladite deuxième réception (32) comprenant une détermination dudit niveau de risque dynamique en fonction desdites deuxièmes données.

[Revendication 6]

Procédé selon la revendication 5, dans lequel lesdites deuxièmes données comprennent au moins une information représentative d'un déclenchement d'un système d'aide à la conduite dudit véhicule (10), ledit système d'aide à la conduite appartenant à un ensemble de systèmes d'aide à la conduite comprenant :

- un système d'aide au freinage d'urgence dudit véhicule (10) ;
- un système d'antiblocage de roues dudit véhicule (10) ;
- un système de freinage automatique d'urgence dudit véhicule (10) ;
- un système d'aide au maintien dudit véhicule (10) dans une file de circulation ;
- un système de correction électronique de trajectoire ; et
- un système de détection de conditions d'adhérence.

[Revendication 7]

Procédé selon l'une des revendications 1 à 6, lequel comprend en outre les étapes suivantes :

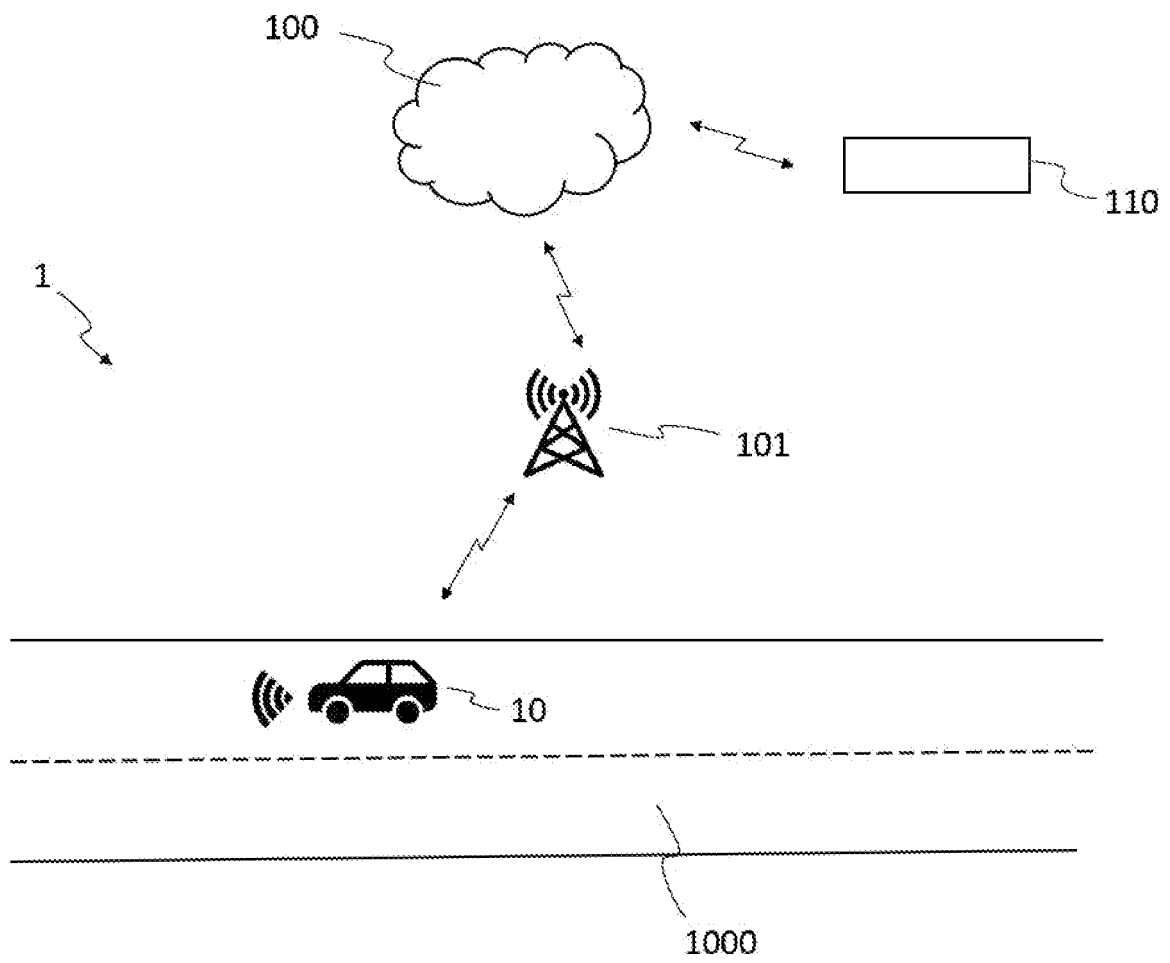
- troisième réception de troisièmes données représentatives d'un état d'attention dudit conducteur depuis au moins un capteur embarqué dans ledit véhicule (10) ; et
 - comparaison desdits niveaux de risques statique et dynamique avec un niveau d'attention issu desdites troisièmes informations,
- ladite alerte étant rendue (33) en fonction d'un résultat de ladite comparaison.

- [Revendication 8] Procédé selon la revendication 7, dans lequel lesdites troisièmes données comprennent :
- une information représentative d'une direction d'un regard dudit conducteur ; et/ou
 - une information représentative d'interactions avec des éléments embarqués dudit véhicule (10) ; et/ou
 - une information représentative d'une durée de conduite dudit véhicule (10) ; et/ou
 - une information représentative d'un horaire local.
- [Revendication 9] Procédé selon l'une des revendications 1 à 8, lequel comprend en outre une quatrième réception de quatrièmes données représentatives d'un niveau de gravité d'accident de ladite portion de route (1000), ladite alerte étant rendue (33) en fonction desdites quatrièmes données.
- [Revendication 10] Procédé selon la revendication 9, dans lequel lesdites quatrièmes données comprennent :
- une information représentative de présence d'un obstacle sur ladite portion de route (1000) ; et/ou
 - une information représentative de présence d'un dispositif de sécurité sur ladite portion de route (1000) ; et/ou
 - une information représentative d'une vitesse associée à ladite portion de route (1000) ; et/ou
 - une information représentative d'une qualité de chaussée associée à ladite portion de route (1000) ; et/ou
 - une information représentative de présence d'un virage associé à ladite portion de route (1000),
- ladite quatrième réception comprenant une détermination dudit niveau de gravité en fonction desdites quatrièmes données.
- [Revendication 11] Procédé selon l'une des revendications 1 à 10, lequel comprend en outre une détermination d'une intensité d'alerte en fonction desdites données, ladite alerte étant rendue selon ladite intensité.
- [Revendication 12] Procédé selon l'une des revendications 1 à 11, lequel comprend en outre une étape de déclenchement d'un système d'aide à la conduite dudit véhicule (10) en fonction desdites données.
- [Revendication 13] Programme d'ordinateur comportant des instructions pour la mise en œuvre du procédé selon l'une quelconque des revendications précédentes, lorsque ces instructions sont exécutées par un processeur.
- [Revendication 14] Dispositif (2) d'alerte sur un véhicule, ledit dispositif (2) comprenant une mémoire (21) associée à au moins un processeur (20) configuré

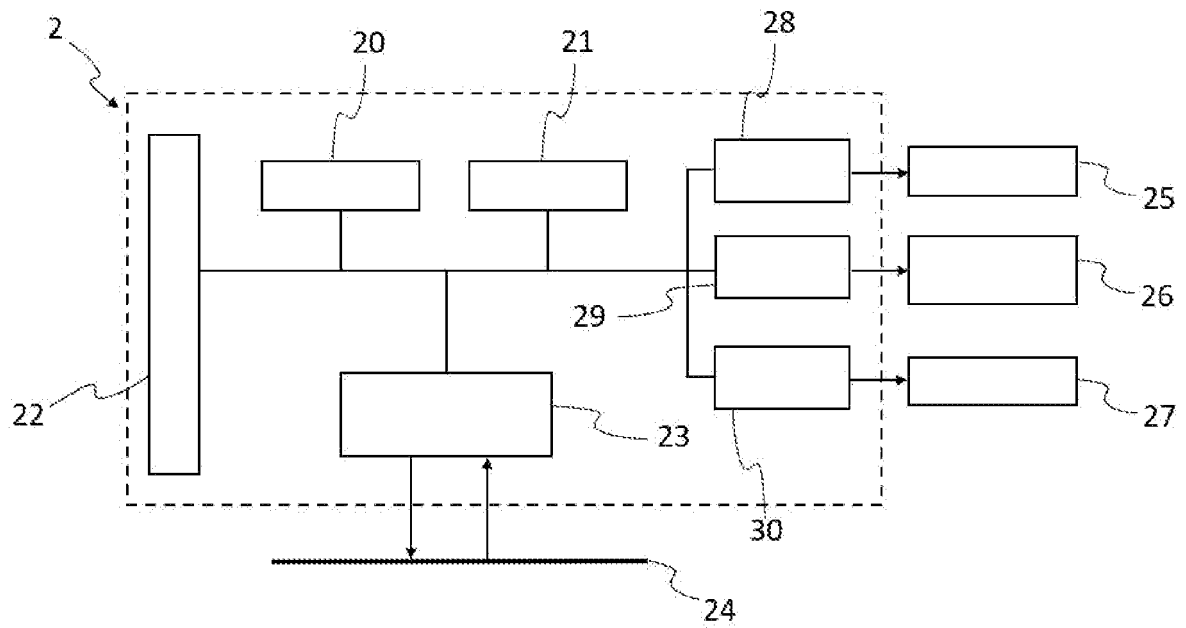
pour la mise en œuvre des étapes du procédé selon l'une quelconque des revendications 1 à 12.

[Revendication 15] Véhicule (10) comprenant le dispositif (2) selon la revendication 14.

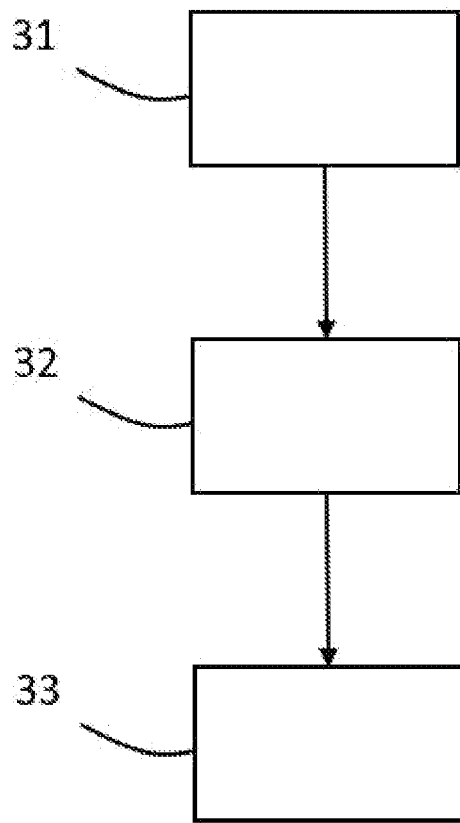
[Fig. 1]



[Fig. 2]



[Fig. 3]



RAPPORT DE RECHERCHE PRÉLIMINAIRE

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

N° d'enregistrement
national

FA 903975
FR 2114535

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 10 252 729 B1 (GOLDMAN-SHENHAR CLAUDIA V [IL]) 9 avril 2019 (2019-04-09) * colonne 1, lignes 33-42 * * colonne 2, lignes 23-31 * * colonne 2, lignes 34-36 * * colonne 6, lignes 1-23 * * colonne 6, lignes 58-63 * * colonne 8, ligne 42 - colonne 9, ligne 2 * * * colonne 9, lignes 4-9 * * colonne 9, lignes 17-21 * * colonne 9, lignes 40-45 * * colonne 9, lignes 27-32 * * colonne 10, lignes 57-61 * -----	1-15	B60W50/14 B60W50/08 B60W40/04 B60W30/095
X	US 2021/063178 A1 (MODI ASHISH K [US] ET AL) 4 mars 2021 (2021-03-04) * alinéas [0001], [0003], [0012], [0015] - [0021], [0035] - [0037], [0039], [0043] - [0044], [0046], [0048] - [0049], [0054] - [0055], [0057] * -----	1-15	DOMAINES TECHNIQUES RECHERCHÉS (IPC)
X	US 2021/046941 A1 (VISINTAINER FILIPPO [IT] ET AL) 18 février 2021 (2021-02-18) * alinéas [0003], [0005], [0015], [0027], [0035], [0037], [0038], [0040], [0056], [0096], [0097] * -----	1-15	G08G B60W
X	US 2019/213429 A1 (SICCONI ROBERTO [US] ET AL) 11 juillet 2019 (2019-07-11) * alinéas [0006], [0007], [0014], [0015], [0035], [0036], [0043], [0048], [0051], [0053], [0054], [0058], [0062] - [0064], [0077], [0079], [0081] * -----	1-15	
Date d'achèvement de la recherche		Examineur	
11 juillet 2022		Thareau-Berthet, N	
CATÉGORIE DES DOCUMENTS CITÉS X : particulièrement pertinent à lui seul Y : particulièrement pertinent en combinaison avec un autre document de la même catégorie A : arrière-plan technologique O : divulgation non-écrite P : document intercalaire T : théorie ou principe à la base de l'invention 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. D : cité dans la demande L : cité pour d'autres raisons & : membre de la même famille, document correspondant			

ANNEXE AU RAPPORT DE RECHERCHE PRÉLIMINAIRE **RELATIF A LA DEMANDE DE BREVET FRANÇAIS NO. FR 2114535 FA 903975**

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 **11-07-2022**
 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 10252729 B1	09-04-2019	CN 109895696 A	18-06-2019
		DE 102018131646 A1	13-06-2019
		US 10252729 B1	09-04-2019

US 2021063178 A1	04-03-2021	CN 112498359 A	16-03-2021
		US 2021063178 A1	04-03-2021

US 2021046941 A1	18-02-2021	CN 111918804 A	10-11-2020
		EP 3856593 A1	04-08-2021
		US 2021046941 A1	18-02-2021
		WO 2020065524 A1	02-04-2020

US 2019213429 A1	11-07-2019	AUCUN	
