

12

DEMANDE DE BREVET D'INVENTION

A1

22 Date de dépôt : 25.05.23.

30 Priorité :

43 Date de mise à la disposition du public de la
demande : 29.11.24 Bulletin 24/48.

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) : PSA AUTOMOBILES SA Société par
actions simplifiée (SAS) — FR.

72 Inventeur(s) : EL ATTACHI KARIM.

73 Titulaire(s) : STELLANTIS AUTO SAS Société par
actions simplifiée.

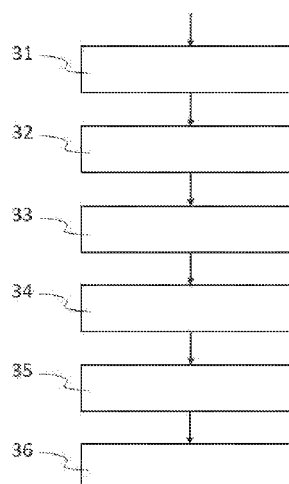
54 Mandataire(s) : **dispositif de traitement de données
d'apprentissage de conduite d'un véhicule.**

57 L'invention concerne un procédé de traitement de don-

nées d'apprentissage de conduite d'un véhicule comprenant une étape de réception (31) de premières données représen-
tatives d'un comportement d'un conducteur du véhicule et de deuxièmes données représentatives d'un environnement du

véhicule depuis un ensemble de capteurs embarqués dans
le véhicule. Des troisièmes données représentatives d'une
situation de conduite sont déterminées (32) en fonction des
premières et deuxièmes données et des quatrièmes don-
nées représentatives d'un ensemble de contrôles cibles du
véhicule sont sélectionnées (33) en fonction des troisièmes
données. Au moins une première valeur représentative d'un
niveau de conduite est déterminée (34) par comparaison
des premières données aux quatrièmes données et une
évolution d'un niveau de conduite courant est déterminée
(35). Des données représentatives d'un bilan d'une session
d'apprentissage sont transmises (36) en fonction de la pre-
mière valeur et/ou de l'évolution d'un niveau de conduite
courant.

Figure pour l'abrégé : Figure 3



Description

Titre de l'invention : Procédé et dispositif de traitement de données d'apprentissage de conduite d'un véhicule

Domaine technique

- [0001] L'invention concerne un procédé et un dispositif de traitement de données d'apprentissage de conduite d'un véhicule, notamment de type automobile. L'invention concerne également un procédé et un dispositif d'apprentissage d'un utilisateur à la conduite d'un véhicule.

Arrière-plan technologique

- [0002] Les formations à la conduite d'un véhicule sont généralement dispensées par des auto-écoles. Des moniteurs agréés enseignent à des futurs conducteurs les règles de conduite et les accompagnent à travers des séances de conduite pour former le futur conducteur lors de mises en situations réelles. Ils analysent alors le comportement du futur conducteur en fonction des différentes situations de conduite rencontrées et conseillent le futur conducteur afin que ce dernier progresse et devienne autonome.
- [0003] De telles formations sont onéreuses, nécessitant la présence d'un moniteur agréé et l'utilisation d'un véhicule spécifique.
- [0004] D'autres outils permettent d'accompagner un futur conducteur dans son apprentissage, comme les simulateurs de conduite. Un tel outil manque cependant de réalisme par rapport aux mises en situation réelle.
- [0005] Pour compléter ces formations, des modes d'apprentissage sont également proposés comme la conduite accompagnée. Celle-ci permet aux jeunes d'acquérir de l'expérience et une meilleure assurance au volant avant de se présenter à l'examen du permis de conduire. Il existe trois formules de conduite accompagnée : l'apprentissage anticipé de la conduite (AAC), la conduite supervisée et la conduite encadrée.
- [0006] Des applications permettent d'automatiser certaines tâches comme l'enregistrement des différents trajets effectués par le futur conducteur, grâce notamment au géo-positionnement par satellite, appelé GPS de l'anglais « Global Positioning System » (en français : « Système mondial de positionnement » ou « Géo-positionnement par satellite ») d'un téléphone intelligent (en anglais « smartphone »).
- [0007] Les formations de type conduite accompagnée présentent néanmoins le désavantage de ne pas permettre une évaluation fiable du niveau de conduite du futur conducteur, l'accompagnant ayant parfois un avis subjectif et ne disposant pas du niveau d'expérience d'un moniteur agréé.

Résumé de la présente invention

- [0008] Un objet de la présente invention est de résoudre au moins l'un des problèmes de

l'arrière-plan technologique décrit précédemment.

[0009] Un autre objet de la présente invention est d'accompagner un utilisateur lors d'une phase d'apprentissage de la conduite d'un véhicule à l'aide d'un outil fiable et peu onéreux.

[0010] Selon un premier aspect, l'invention concerne un procédé de traitement de données d'apprentissage de conduite d'un véhicule, le procédé comprenant les étapes suivantes :

- réception de premières données représentatives d'un comportement d'un conducteur du véhicule et de deuxièmes données représentatives d'un environnement du véhicule depuis un ensemble de capteurs embarqués dans le véhicule ;
- détermination de troisièmes données représentatives d'une situation de conduite en fonction des premières et deuxièmes données ;
- sélection de quatrièmes données représentatives d'un ensemble de contrôles cibles du véhicule en fonction des troisièmes données ;
- détermination d'au moins une première valeur représentative d'un niveau de conduite par comparaison des premières données aux quatrièmes données ;
- détermination d'une évolution d'un niveau de conduite courant par comparaison de la au moins une première valeur à un ensemble de deuxièmes valeurs représentatives de niveaux de conduite historiques ;
- transmission de données représentatives d'un bilan d'une session d'apprentissage en fonction de la au moins une première valeur et/ou en fonction de l'évolution d'un niveau de conduite courant.

[0011] Un tel procédé permet d'évaluer le niveau de conduite d'un conducteur d'un véhicule et/ou d'évaluer ses progrès en conduite de véhicule.

[0012] Selon une variante, les deuxièmes valeurs représentatives de niveaux de conduite historiques sont obtenues d'une étape d'identification du conducteur du véhicule.

[0013] L'évaluation du niveau de conduite et des progrès est alors associée à un profil d'un conducteur du véhicule.

[0014] Selon une autre variante, des données représentatives d'un ensemble d'instructions sont transmises à destination du conducteur en fonction des quatrièmes données.

[0015] Les instructions transmises au conducteur permettent au conducteur de recevoir des conseils et de progresser durant l'apprentissage de conduite du véhicule.

[0016] Selon encore une variante, les premières données appartiennent à un premier ensemble de données comprenant :

- des données représentatives d'un contrôle d'une vitesse du véhicule,
- des données représentatives d'un contrôle d'une trajectoire du véhicule,
- des données représentatives d'une attention du conducteur du véhicule, et
- des données représentatives de contrôles visuels du conducteur du véhicule.

- [0017] Selon encore une autre variante, les deuxièmes données appartiennent à un deuxième ensemble de données comprenant :
- des données représentatives d'un type de route,
 - des données représentatives d'un marquage au sol,
 - des données représentatives d'une signalisation, et
 - des données représentatives de positions d'autres véhicules, usagers et/ou obstacles.
- [0018] Selon une variante supplémentaire, les données représentatives d'un bilan d'une session d'apprentissage sont transmises à destination d'un dispositif distant via une connexion sans fil.
- [0019] Ces données issues d'une session d'apprentissage peuvent alors être stockées et/ou analysées par un moniteur agréé.
- [0020] Selon une autre variante, les données représentatives d'un bilan d'une session d'apprentissage sont rendues sous forme de graphique.
- [0021] Une présentation de ces données sous forme graphique permet à un utilisateur de comprendre facilement un niveau de conduite et son évolution.
- [0022] Selon un deuxième aspect, l'invention concerne un dispositif de traitement de données d'apprentissage de conduite d'un véhicule, le dispositif comprenant une mémoire associée à au moins un processeur configuré pour la mise en œuvre des étapes du procédé tel que décrit selon le premier aspect de l'invention.
- [0023] Selon un troisième aspect, l'invention concerne un véhicule comprenant un dispositif tel que décrit ci-dessus selon le deuxième aspect de l'invention.
- [0024] Selon un quatrième aspect, l'invention concerne un système comprenant le véhicule tel que décrit ci-dessus selon le troisième aspect de l'invention et un dispositif distant, par exemple un dispositif de communication mobile, relié au véhicule via une liaison sans fil.
- [0025] Selon un cinquième 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.
- [0026] 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.
- [0027] Selon un sixième 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.
- [0028] 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.

[0029] 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.

[0030] 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

[0031] D'autres caractéristiques et avantages de l'invention ressortiront de la description des modes de réalisation non limitatifs de l'invention ci-après, en référence aux figures 1 à 4 annexées, sur lesquelles :

[0032] [Fig.1] illustre schématiquement un véhicule vu de dessus, selon un exemple de réalisation particulier et non limitatif de la présente invention, selon un exemple de réalisation particulier de la présente invention ;

[0033] [Fig.2] illustre schématiquement un dispositif de traitement de données d'apprentissage de conduite du véhicule de la [Fig.1], selon un exemple de réalisation particulier de la présente invention ;

[0034] [Fig.3] illustre un organigramme des différentes étapes d'un traitement de données d'apprentissage de conduite du véhicule de la [Fig.1], selon un exemple de réalisation particulier de la présente invention ; et

[0035] [Fig.4] illustre schématiquement un habitacle du véhicule de la [Fig.1], selon un exemple de réalisation particulier de la présente invention.

Description des modes de réalisation

[0036] Un procédé et un dispositif de traitement de données d'apprentissage de conduite d'un véhicule vont maintenant être décrits dans ce qui va suivre en référence conjointement aux figures 1 à 4. Des mêmes éléments sont identifiés avec des mêmes signes de référence tout au long de la description qui va suivre.

[0037] Selon un exemple particulier et non limitatif de réalisation de l'invention, un procédé de traitement de données d'apprentissage de conduite d'un véhicule comprend une première étape de réception de premières données représentatives d'un comportement d'un conducteur du véhicule et de deuxièmes données représentatives d'un environnement du véhicule depuis un ensemble de capteurs embarqués dans le véhicule.

[0038] Des troisièmes données représentatives d'une situation de conduite sont déterminées

en fonction des premières et deuxièmes données et des quatrièmes données représentatives d'un ensemble de contrôles cibles du véhicule sont sélectionnées en fonction des troisièmes données.

[0039] Au moins une première valeur représentative d'un niveau de conduite est déterminée par comparaison des premières données aux quatrièmes données et une évolution d'un niveau de conduite courant est déterminée par comparaison de la au moins une première valeur à un ensemble de deuxièmes valeurs représentatives de niveaux de conduite historiques.

[0040] Des données représentatives d'un bilan d'une session d'apprentissage sont alors transmises en fonction de la au moins une première valeur et/ou en fonction de l'évolution d'un niveau de conduite courant.

[0041] La [Fig.1] illustre schématiquement un véhicule 10 vu de dessus, selon un exemple de réalisation particulier et non limitatif de la présente invention. Dans cet exemple, le véhicule 10 correspond 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 tel une automobile, un camion, un car, une moto.

[0042] Selon un exemple particulier de réalisation, le véhicule 10 embarque en outre un système de géolocalisation par satellite configuré pour déterminer la position courante du véhicule 10, le véhicule 10 embarquant à cet effet un récepteur d'un système de type GPS (de l'anglais « Global Positioning System » ou en français « Système mondial de positionnement ») ou Galileo par exemple en communication avec un calculateur du système embarqué du véhicule 10. Selon une variante, le récepteur du système de géolocalisation est embarqué dans un dispositif de communication mobile, tel qu'un téléphone intelligent (de l'anglais « Smartphone »). Selon cette variante, le dispositif de communication mobile est relié en communication avec le véhicule 10, par exemple en communication sans fil (en Bluetooth® ou en Wifi® par exemple) via une unité de contrôle télématique, dite TCU (de l'anglais « Telematic Control Unit »), elle-même reliée à un ou plusieurs calculateurs du système embarqué du véhicule 10. Selon cette variante, le véhicule 10 est en mesure de déterminer sa position ou localisation géographique à partir de données reçues du dispositif de communication mobile.

[0043] Le véhicule 10 embarque un ou plusieurs systèmes embarqués, par exemple, un système de détection d'obstacle, dit système ODS (de l'anglais « Obstacle Detection System »), d'un véhicule. Un système ODS est avantageusement configuré pour détecter un ensemble d'obstacles dans une zone autour du véhicule à partir d'un ensemble de capteurs de stationnement du véhicule, tels que des radars à ondes millimétriques disposées à l'avant du véhicule, à l'arrière du véhicule et parfois sur les

côtés du véhicule également.

[0044] Un tel système ODS est configuré pour indiquer au conducteur du véhicule 10 la présence ou l'absence d'obstacle ou d'objet autour du véhicule. La présence d'un objet est par exemple indiquée par une alerte visuelle à l'endroit de l'objet vis-à-vis du véhicule, par exemple par mise en évidence de la zone de détection autour du véhicule. La présence d'un obstacle détecté est par exemple en outre matérialisée avec une indication de la distance de l'objet vis-à-vis du véhicule, cette indication étant représentée graphiquement.

[0045] Le système ODS s'appuie ainsi par exemple sur des données reçues d'un ou plusieurs capteurs du véhicule 10 configurés pour la détection d'objet, tels que par exemple :

- un ou plusieurs radars à ondes millimétriques arrangés sur le véhicule 10, par exemple à l'avant du véhicule 10 ; chaque radar est adapté pour émettre des ondes électromagnétiques et pour recevoir les échos de ces ondes renvoyées par un ou plusieurs objets, dans le but de détecter des obstacles et leurs distances vis-à-vis du véhicule 10 ; et/ou

- un ou plusieurs LIDAR(s) (de l'anglais « Light Detection And Ranging », ou « Détection et estimation de la distance par la lumière » en français), un capteur LIDAR correspondant à un système optoélectronique composé d'un dispositif émetteur laser, d'un dispositif récepteur comprenant un collecteur de lumière (pour collecter la partie du rayonnement lumineux émis par l'émetteur et réfléchi par tout objet situé sur le trajet des rayons lumineux émis par l'émetteur) et d'un photodétecteur qui transforme la lumière collectée en signal électrique ; un capteur LIDAR permet ainsi de détecter la présence d'objets situés dans le faisceau lumineux émis et de mesurer la distance entre le capteur et chaque objet détecté.

[0046] Selon un autre exemple particulier de réalisation, le véhicule 10 embarque en outre une caméra 11b ayant dans son champ de vision une partie de l'environnement extérieur du véhicule 10, par exemple l'environnement situé devant le véhicule 10 en référence au sens de circulation du véhicule 10. La caméra 11b correspond par exemple à une caméra de pare-brise ou à une caméra montée à l'avant du véhicule 10, par exemple au niveau de la calandre avant du véhicule 10. Selon une variante, le véhicule 10 est équipé de plusieurs caméras, par exemple, 2, 3 ou 4 caméras (par exemple une caméra 11c ayant dans son champ de vision l'environnement extérieur arrière du véhicule 10 et une caméra 11b ayant dans son champ de vision l'environnement extérieur avant du véhicule 10 et/ou des caméras latérales 11a du véhicule 10 ayant dans leur champ de vision l'environnement extérieur gauche / droit du véhicule 10). Chaque caméra est configurée pour l'acquisition de données représentatives de l'environnement extérieur du véhicule dans son champ de vision. Ces

données correspondent par exemple aux données d'acquisition d'une grille de capteurs photosensibles, par exemple des données de niveaux de gris pour chaque canal couleur RGB par exemple (de l'anglais « Red, Green, Blue » ou en français « Rouge, vert, bleu »). Ces caméras 11a, 11b, 11c, ou une partie d'entre elles, correspondent par exemple à des caméras d'un ou plusieurs systèmes d'aide à la conduite du véhicule 10, connus sous le nom de systèmes dits ADAS (de l'anglais « Advanced Driver-Assistance System » ou en français « Système d'aide à la conduite avancé »).

[0047] Selon un exemple particulier de réalisation, le véhicule 10 embarque également un radar 12 disposé à l'avant du véhicule 10 pour mesurer, par exemple, des distances séparant le véhicule 10 d'autres usagers ou d'obstacles se situant dans un environnement proche du véhicule 10.

[0048] Le véhicule 10 embarque également, par exemple, un calculateur 102 communiquant avec les systèmes de vision et/ou les systèmes ODS. Selon un mode de réalisation particulier, les caméras 11a, 11b, 11c, le radar 12 et le calculateur 102 sont avantageusement reliés via un réseau filaire, par exemple un réseau 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 (selon la norme ISO 17458) ou Ethernet (selon la norme ISO/IEC 802.3). Selon une variante de réalisation, les caméras 11a, 11b, 11c et le radar 12 sont reliés via le réseau filaire par l'intermédiaire du calculateur 102.

[0049] Le véhicule 10 embarque également, par exemple, une unité de communication 103, correspondant à un boîtier de communication de type unité de contrôle télématique TCU (de l'anglais « Telematic Control Unit »), boîtier BTA (« Boîtier Télématique Autonome ») ou boîtier BSRF (« Boîtier de Servitudes Radio Fréquence »). Une telle unité 103 est avantageusement reliée à une ou plusieurs antennes pour par exemple émettre et/ou recevoir des données à destination et/ou en provenance d'un dispositif distant, par exemple un serveur distant du « cloud » (ou « nuage » en français), ou un dispositif de communication mobile, tel qu'un téléphone intelligent (de l'anglais « smartphone ») ou une tablette, via une liaison sans fil, selon la technologie OTA (de l'anglais « Over The Air » ou en français « par voie aérienne ») par exemple. La communication sans fil entre le véhicule 10 et le dispositif distant est établie par exemple par l'intermédiaire d'une infrastructure réseau comprenant une ou plusieurs antennes relais ou stations de base, ou selon un mode de communication direct (par exemple lorsque le dispositif de communication mobile est à une distance du véhicule 10 permettant un tel mode de communication, par exemple à une distance inférieure à 10, 20 ou 50 m). La liaison sans fil se base par exemple sur un ou plusieurs protocoles de communication sans fil tels que Bluetooth®, Wi-Fi® (basé sur IEEE 802.11), LTE (de

l'anglais « Long-Term Evolution » ou en français « Evolution à long terme »), LTE-Advanced (ou en français LTE-avancé), 3GPP (de l'anglais « 3rd Generation Partnership Project » ou en français « Projet de partenariat de 3^{ème} génération ») de quatrième génération ou de cinquième génération, dit 3GPP 4G ou 5G.

[0050] La [Fig.4] illustre un habitacle du véhicule de la [Fig.1], selon un exemple de réalisation particulier de la présente invention.

[0051] L'habitacle du véhicule 10 comprend notamment un volant 41 muni de deux leviers 42 disposés de part et d'autre du volant 41. Ces leviers 42 sont également appelées commodos et regroupent une partie des commandes de dispositifs équipant le véhicule 10 tels qu'avertisseur sonore, clignotant, essuie-glace ou encore éclairage. L'habitacle 4 comprend également un ensemble de pédales 43 commandant par exemple un embrayage, un ou plusieurs moteur(s) propulsant le véhicule ou un système de freinage. L'ensemble de ces dispositifs représente les commandes du véhicule 10.

[0052] Dans l'habitacle 4 se trouve également un rétroviseur central. Suivant un mode de réalisation, l'écran d'affichage 44a est relié à la caméra arrière 11c, affichant ainsi l'environnement extérieur arrière du véhicule 10.

[0053] L'habitacle 4 comprend également une planche de bord de bord intégrant divers écrans tel qu'un écran d'affichage central 44b et un affichage tête haute 44c. L'écran 44b est par exemple tactile et par exemple intégré dans la planche de bord du véhicule 10. L'écran d'affichage 44b correspond par exemple à un écran de type LCD (de l'anglais « Liquid Crystal Display » ou en français « Affichage à cristaux liquides »), par exemple de type de type TFT (de l'anglais « Thin-Film Transistor » ou en français « Transistor en film mince »), ou OLED (de l'anglais « Organic Light-Emitting Diode » ou en français « Diode électroluminescente organique »). L'écran d'affichage 44b est par exemple arrangé au centre du tableau de bord, par exemple au-dessus d'une façade centrale. Bien entendu, la position de l'écran d'affichage 44b n'est pas limitée à cet exemple, l'écran d'affichage 44b pouvant être arrangée en toute position, par exemple sur la façade centrale.

[0054] L'écran d'affichage 44b permet d'afficher des contenus à destination du conducteur et des passagers du véhicule 10. L'écran 44b est également configuré pour permettre au conducteur et/ou aux passagers du véhicule 10 d'interagir avec un ou plusieurs systèmes embarqués dans le véhicule via une interface homme machine (IHM) affichée sur l'écran. Par exemple, l'écran 44b permet de contrôler le système d'infodivertissement, aussi appelé système IVI (de l'anglais « In-Vehicle Infotainment » ou en français « Infodivertissement embarqué ») du véhicule 10, ainsi que par exemple le système en charge du traitement de données d'apprentissage de conduite d'un véhicule, tel que cela est décrit avec plus de détails en regard de la [Fig.3] ci-dessous.

- [0055] Selon une variante de réalisation, l'écran d'affichage 44b n'est pas intégré au véhicule 10 mais correspond à un écran d'un dispositif de communication mobile, tel qu'un téléphone intelligent ou une tablette, relié en communication, par exemple sans fil, avec le système embarqué du véhicule 10
- [0056] Le véhicule 10 embarque également un système audio comprenant par exemple des haut-parleurs 45.
- [0057] Le conducteur du véhicule 10 est installé dans un siège 46, appelé siège conducteur.
- [0058] Le véhicule 10 embarque également avantageusement des moyens de suivi de la direction ou de l'orientation du regard ou de la tête du conducteur. De tels moyens correspondent avantageusement à un système DMS, un système DMS correspondant à un système de sécurité en charge de contrôler l'attention du conducteur. Un tel système est connu sous le nom de système DMS (de l'anglais « Driver Monitoring System ») et est aussi appelé moniteur d'attention du conducteur ou encore système d'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 47 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 une direction donnée, et/ou si le conducteur s'endort en détectant les fermetures ou les clignotements des yeux. Un tel système DMS correspond à un système de série sur de plus en plus de véhicules et tend à se généraliser, la Commission européenne ayant par ailleurs comme projet d'imposer l'intégration d'un tel système dans les véhicules circulant en Europe.
- [0059] Le système DMS 101 comprend par exemple une ou plusieurs caméras 47 configurées pour l'acquisition de données représentatives du visage d'un passager du véhicule 10, par exemple le conducteur assis dans le siège conducteur 46, par exemple des images du visage, 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 47 correspondent par exemple à une ou plusieurs des dispositifs d'acquisition suivants :
- caméra infrarouge ;
 - caméra d'acquisition d'image de type RGB (de l'anglais « Red, Green, Blue » ou en français « Rouge, vert, bleu ») ;
 - 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.
- [0060] Le système DMS 101 met en œuvre un ensemble de fonctions primaires assurant par exemple le suivi du regard du conducteur (de l'anglais « gaze tracking »), la détec-

mination 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 »).

[0061] De telles fonctions s'appuient sur les données obtenues de la ou les caméras 47 pour par exemple :

- détecter les yeux dans le visage et déterminer la direction associée au regard du conducteur (détection d'inattention) ;
- déterminer la fréquence de fermeture des paupières et la durée pendant laquelle les paupières sont fermées (détection d'endormissement) ;
- déterminer la posture de la tête et ainsi déterminer dans quelle direction regarde le conducteur : vers l'avant à travers le pare-brise, en direction d'un rétroviseur ou latéralement à travers les vitres du véhicule 10.

[0062] La [Fig.2] illustre schématiquement un dispositif de traitement de données d'apprentissage de conduite du véhicule de la [Fig.1], selon un exemple de réalisation particulier de la présente invention. Le dispositif 2 correspond par exemple à un calculateur 102 du véhicule électrique 10.

[0063] Le dispositif 2 est par exemple configuré pour la mise en œuvre 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.

[0064] 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 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.

[0065] 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.

[0066] Selon différents modes de réalisation particuliers, 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.

[0067] Selon un mode 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 :

- interface radiofréquence RF, par exemple de type Bluetooth® ou Wi-Fi®, LTE (de l'anglais « Long-Term Evolution » ou en français « Evolution à long terme »), LTE-Advanced (ou en français LTE-avancé) ;
- interface USB (de l'anglais « Universal Serial Bus » ou « Bus Universel en Série » en français) ;
- interface HDMI (de l'anglais « High Definition Multimedia Interface », ou « Interface Multimedia Haute Definition » en français) ;
- interface LIN (de l'anglais « Local Interconnect Network », ou en français « Réseau interconnecté local »).

[0068] Selon un autre mode de réalisation particulier, 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 230. 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 230. 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).

[0069] Selon un mode de réalisation particulier supplémentaire, le dispositif 2 peut fournir des signaux de sortie à un ou plusieurs dispositifs externes, tels qu'un écran d'affichage 240, un ou des haut-parleurs 250 et/ou d'autres périphériques 260 (système de projection) via respectivement des interfaces de sortie 24, 25 et 26. Selon une variante, l'un ou l'autre des dispositifs externes est intégré au dispositif 2.

[0070] La [Fig.3] illustre un organigramme des différentes étapes d'un procédé de traitement de données d'apprentissage de conduite du véhicule 10, selon un exemple de réalisation particulier et non limitatif de la présente invention. Le procédé est avantageusement mis en œuvre dans le véhicule 10, par exemple mis en œuvre par le dispositif 2 de la [Fig.2].

- [0071] Dans une première étape 31, des premières données représentatives d'un comportement d'un conducteur du véhicule 10 et des deuxièmes données représentatives d'un environnement du véhicule 10 sont reçues depuis un ensemble de capteurs embarqués dans le véhicule 10.
- [0072] Les premières données appartiennent à un premier ensemble de données comprenant :
- des données représentatives d'un contrôle d'une vitesse du véhicule 10,
 - des données représentatives d'un contrôle d'une trajectoire du véhicule 10,
 - des données représentatives d'une attention du conducteur du véhicule 10, et
 - des données représentatives de contrôles visuels du conducteur du véhicule 10.
- [0073] Les données représentatives d'un contrôle d'une vitesse du véhicule 10 sont par exemple obtenues à partir d'un odomètre, à partir de données GPS, ou encore à partir de capteurs placés sur les pédales 43 qu'actionne le conducteur du véhicule 10 lorsqu'il souhaite freiner ou accélérer. De telles données correspondent à des vitesses et des accélérations.
- [0074] Les données représentatives d'une trajectoire du véhicule 10 sont par exemple obtenues à partir d'un capteur sur le volant 41 ou sur un chaîne cinématique de la direction, entre le volant et les roues directrices du véhicule 10. De telles données correspondent à un angle ou à un rayon de braquage.
- [0075] Les données représentatives d'une attention et/ou des contrôles visuels du conducteur du véhicule 10 sont par exemple obtenues à partir du système DMS comportant par exemple une ou plusieurs caméras 47.
- [0076] Selon un mode de réalisation particulier, d'autres données appartiennent à ce premier ensemble de données comme l'actionnement ou l'arrêt des clignotants droit ou gauche, l'allumage ou l'extinction de phares tels que les feux de position, feux de croisement, feux de route, phares antibrouillards avant ou arrière, la sélection d'une vitesse ou encore l'utilisation de l'avertisseur sonore.
- [0077] Les deuxièmes données appartiennent à un deuxième ensemble de données comprenant :
- des données représentatives d'un type de route,
 - des données représentatives d'un marquage au sol,
 - des données représentatives d'une signalisation, et
 - des données représentatives de positions d'autres véhicules, usagers et/ou obstacles
- [0078] Les données représentatives d'un type de route, d'un marquage au sol et/ou d'une signalisation sont par exemple obtenues à partir du traitement d'images provenant de l'ensemble des caméras 11a, 11b, 11c. A partir de ces images le système de vision comprenant l'ensemble de caméras détermine par exemple un nombre de voies, par exemple une seule voie comme sur certaines routes de campagne, une voie pour

chaque sens de circulation séparées par une ligne continue ou discontinue, deux voies par sens de circulation séparées par une ligne continue ou par un terre-plein central.

- [0079] Selon un mode de réalisation particulier, ces données sont également représentatives de types d'intersections et de leurs configurations, par exemple une intersection sans marquage au sol de type priorité à droite, une intersection avec un stop ou un cédez le passage où le véhicule 10 n'est pas prioritaire et les marquages au sol associés, ou encore un sens giratoire autour d'un rondpoint. Ces deuxièmes données comprennent par exemple des distances séparant le véhicule 10 d'un point d'arrêt associé à une ligne continue délimitant un stop ou à une ligne discontinue définissant un cédez le passage.
- [0080] Les deuxièmes données comprennent par exemple des informations relatives aux panneaux de signalisation précédemment rencontrés, par exemple un panneau indiquant une route prioritaire positionné en amont d'une intersection, ou encore un panneau indiquant une intersection présentant des feux tricolores positionné 50 mètres ou 150 mètres avant une intersection.
- [0081] Ces deuxièmes données sont, selon un autre mode de réalisation particulier, obtenues depuis un système GPS disposant d'une cartographie comprenant des informations relatives au type de route sur lequel le véhicule 10 circule et des régimes de priorité associés.
- [0082] Les données représentatives de positions d'autres véhicules, usagers et/ou obstacles sont quant à elles obtenues à partir d'images d'un système de vision comprenant l'ensemble de caméras du véhicule 10 ou à partir du système ODS comprenant un radar ou un lidar.
- [0083] Par exemple, les deuxièmes données comprennent des informations obtenues par un système ODS relatives à la position d'un autre véhicule dans l'environnement du véhicule 10. Ces données précisent par exemple la position de l'autre véhicule et sa vitesse relative par rapport au véhicule 10.
- [0084] Ainsi, les premières données représentent un ensemble d'actions menées par le conducteur du véhicule 10 pendant une durée déterminée d'une situation de conduite tandis que les deuxièmes données représentent le véhicule et son environnement durant cette même durée. Ces données sont par exemple reçues de différents capteurs pendant une durée déterminée, par exemple 5, 10, 20 ou 30 secondes. Ces données sont alors stockées dans une mémoire d'un dispositif de traitement de données d'apprentissage de conduite du véhicule 10 équipant le véhicule 10, par exemple dans la mémoire 21 du dispositif 2. Cette durée est déterminée de telle manière que les données reçues permettent d'analyser une situation de conduite de son début à sa fin.
- [0085] Dans une étape 32, des troisièmes données représentatives d'une situation de conduite sont déterminées en fonction des premières et deuxièmes données.
- [0086] Suivant un premier exemple de situation de conduite, les premières données dé-

finissent, par exemple, que le véhicule 10 approche d'une intersection avec priorité à droite, en agglomération, à une vitesse de 45km/h. Les deuxièmes données indiquent qu'un second véhicule approche de cette même intersection depuis une voie à droite avec une vitesse de 35km/h. La situation de conduite déterminée par le dispositif 2 de traitement de données d'apprentissage de conduite du véhicule 10 est la suivante : le second véhicule approche de la prochaine intersection et sera présent à cette intersection en même temps que le véhicule 10. L'intersection étant de type priorité à droite, le second véhicule est alors prioritaire.

[0087] Suivant un deuxième exemple de situation de conduite, les premières données définissent, par exemple, que le véhicule 10 circule sur une route composée de deux voies dans son sens de circulation, par exemple une autoroute ou une route à accès réglementé. Le véhicule 10 se situe sur la voie de droite. Les deuxièmes données indiquent qu'un deuxième véhicule circule devant le véhicule 10 à une distance de 50 mètres sur la même voie que le véhicule 10 et à une vitesse inférieure à celle du véhicule 10. Le conducteur du véhicule 10 s'apprête alors à effectuer un dépassement du deuxième véhicule.

[0088] Dans une étape 33, des quatrièmes données représentatives d'un ensemble de contrôles cibles du véhicule 10 sont alors sélectionnées en fonction des troisièmes données. Ces données proviennent par exemple d'une base de données, chaque ensemble de contrôles cibles du véhicule 10 étant défini pour une situation de conduite déterminée. Les contrôles cibles réalisés suivant une séquence déterminée permettent au conducteur du véhicule 10 d'aborder une situation de conduite en toute sécurité tout en respectant le code de la route.

[0089] Suivant le premier exemple de situation de conduite, les quatrièmes données représentent par exemple les contrôles cibles suivants :

- contrôler visuellement qu'un troisième véhicule ne suive pas le véhicule 10 de trop près, c'est-à-dire à une distance inférieure à un seuil déterminé,
- ralentir progressivement jusqu'à un arrêt complet du véhicule 10 à une distance déterminée de l'intersection, par exemple 1m ou 2m,
- marquer un temps d'arrêt du véhicule 10 jusqu'à ce que le second véhicule soit passé,
- contrôler visuellement qu'il n'y a plus de véhicule approchant de l'intersection par la voie à droite avant de faire avancer à nouveau le véhicule 10.

[0090] Suivant le deuxième exemple de situation de conduite, les quatrièmes données représentent par exemple les contrôles cibles suivants :

- contrôler visuellement qu'un troisième véhicule ne suive pas le véhicule 10 de trop près, c'est-à-dire à une distance inférieure à un seuil déterminé, et contrôler un rétroviseur gauche et un angle mort côté gauche du véhicule 10,

- maintenir la vitesse du véhicule 10,
- actionner le clignotant gauche du véhicule 10,
- placer le véhicule 10 sur la voie de gauche,
- une fois le deuxième véhicule dépassé, contrôler visuellement qu'une distance suffisante sépare le véhicule 10 du deuxième véhicule et qu'aucun obstacle ne se situe à droite du véhicule 10 et dans un angle mort côté droit du véhicule 10,
- éteindre le clignotant gauche du véhicule 10 et actionner le clignotant droit du véhicule 10,
- placer le véhicule 10 sur la voie de droite,
- éteindre le clignotant droit du véhicule 10.

[0091] Suivant un mode de réalisation, des données représentatives d'un ensemble d'instructions sont transmises à destination du conducteur du véhicule 10 en fonction des quatrièmes données. Ces instructions sont par exemple affichées sur un écran 44a, 44b, 44c ou annoncées via un message vocal transmis par les haut-parleurs 45 du système audio équipant le véhicule 10. Ces instructions permettent par exemple de rappeler au conducteur les opérations qu'il doit effectuer pour aborder en toute sécurité une situation de conduite précédemment définie.

[0092] Dans une étape 34, au moins une première valeur représentative d'un niveau de conduite est déterminée par comparaison des premières données aux quatrièmes données.

[0093] Suivant le premier exemple de situation de conduite, une première valeur représentative d'un niveau de conduite du conducteur du véhicule 10 est par exemple déterminée par comparaison des actions réalisées par le conducteur à l'approche de l'intersection, ces informations étant contenues dans les premières données, aux contrôles cibles précédemment déterminés et contenus dans les quatrièmes données. Ainsi, pour chaque contrôle cible, les actions du conducteur sont comparées :

- validation d'un contrôle visuel dans le rétroviseur central ou son écran 44a,
- validation d'une action sur les pédales 43 amenant le véhicule 10 à ralentir progressivement jusqu'à un arrêt complet du véhicule 10,
- mesure d'une distance entre le point d'arrêt du véhicule 10 et l'intersection,
- mesure du temps d'arrêt du véhicule 10,
- validation d'un contrôle visuel à travers les vitres de droite du véhicule 10.

[0094] Suivant le deuxième exemple de situation de conduite, une deuxième valeur représentative d'un niveau de conduite du conducteur du véhicule 10 est par exemple déterminée par comparaison des actions réalisées par le conducteur pour dépasser le deuxième véhicule, ces informations étant contenues dans les premières données, aux contrôles cibles précédemment déterminés et contenus dans les quatrièmes données. Ainsi, pour chaque contrôle cible, les actions du conducteur sont comparées :

- validation d'un contrôle visuel dans le rétroviseur gauche du véhicule 10 et dans un angle mort côté gauche du véhicule 10,
- validation d'une action sur les pédales 43 permettant le maintien de la vitesse du véhicule 10,
- action sur le commodo 42 contrôlant le clignotant gauche du véhicule 10,
- action sur le volant 41 pour placer le véhicule 10 sur la voie de gauche,
- une fois le deuxième véhicule dépassé, validation d'un contrôle visuel dans le rétroviseur droit du véhicule 10 et dans un angle mort côté droit du véhicule 10,
- mesure d'une distance séparant le véhicule 10 du deuxième véhicule,
- action sur le commodo 42 contrôlant les clignotants gauche et droit du véhicule 10,
- action sur le volant 41 pour placer le véhicule 10 sur la voie de droite,
- action sur le commodo 42 contrôlant le clignotant droit du véhicule 10.

[0095] Selon un mode de réalisation particulier, pour chaque action réalisée en adéquation avec les contrôles cibles sélectionnés des points sont attribués. Les valeurs représentatives du niveau de conduite d'un conducteur du véhicule 10 sont par exemple déterminées comme étant le nombre de points obtenus par le conducteur du véhicule 10 par rapport au nombre total de points qu'il obtient s'il réalise l'ensemble des contrôles suivant la séquence déterminée.

[0096] Selon un autre mode de réalisation particulier, les valeurs représentatives du niveau de conduite d'un conducteur du véhicule 10 sont par exemple déterminées comme étant le nombre de points obtenus par le conducteur du véhicule 10 pondérés suivant un niveau d'importance ou de risque sécuritaire lié à chaque contrôle par rapport au nombre total de points qu'il obtient s'il réalise l'ensemble des contrôles suivant la séquence déterminée.

[0097] Selon un mode de réalisation particulier, les valeurs représentatives d'un niveau de conduite du conducteur du véhicule 10 sont catégorisées, ainsi ces valeurs sont déterminées pour chaque situation de conduite rencontrée comme :

- intersection avec priorité à droite,
- intersection type sens giratoire,
- dépassement,
- manœuvre de stationnement,
- évitement d'un obstacle.

[0098] Dans une étape 35, une évolution d'un niveau de conduite courant est déterminée par comparaison de la au moins une première valeur à un ensemble de deuxièmes valeurs représentatives de niveaux de conduite historiques.

[0099] Selon un mode de réalisation particulier, l'ensemble de deuxièmes valeurs est représentatif de niveaux de conduite historiques obtenus pour tout utilisateur du véhicule 10. Dans le cas où l'utilisateur est toujours le même, l'évolution correspond alors à

l'évolution du niveau de conduite du conducteur du véhicule 10.

- [0100] Selon un autre mode de réalisation particulier, pour chaque session de conduite, un profil utilisateur est déterminé durant une étape d'identification du conducteur du véhicule 10. Une telle étape d'identification est par exemple réalisée en début de session de conduite, ou durant la session de conduite.
- [0101] Les deuxièmes valeurs représentatives de niveaux de conduite historiques sont alors obtenues de l'étape d'identification du conducteur du véhicule 10. Ainsi, les deuxièmes valeurs représentent les niveaux de conduite historiques du conducteur courant du véhicule 10.
- [0102] La ou les valeurs représentatives du niveau de conduite du conducteur du véhicule 10 sont alors comparées aux valeurs représentant les niveaux de conduite historiques du conducteur du véhicule 10.
- [0103] Selon un mode de réalisation, ces comparaisons sont réalisées par catégorie.
- [0104] Les valeurs représentatives du niveau de conduite du conducteur du véhicule 10 et/ou de son évolution, par catégorie ou globale, sont alors utilisées afin de réaliser un bilan d'une session d'apprentissage.
- [0105] Les données représentatives d'un bilan d'une session d'apprentissage appartiennent à un ensemble de données comprenant :
 - les progrès réalisés par le conducteur du véhicule 10, par catégorie ou d'une manière générale,
 - des situations de conduite à retravailler,
 - des chapitres du code de la route à réviser,
 - des illustrations, commentaires et analyses des situations de conduite présentant une première valeur représentative d'un niveau de conduite inférieure à un seuil.
- [0106] Les illustrations des situations de conduite présentant une première valeur représentative d'un niveau de conduite inférieure à un seuil sont par exemple des images provenant des caméras 11a, 11b, 11c équipant le véhicule 10.
- [0107] Dans une étape 36, les données représentatives d'un bilan d'une session d'apprentissage sont transmises.
- [0108] Suivant un mode de réalisation particulier, ces données représentatives d'un bilan d'une session d'apprentissage sont transmises au conducteur du véhicule 10 sous forme graphique via l'écran central 44b. Des courbes présentant l'évolution de premières valeurs représentatives d'un niveau de conduite par session, par exemple pour chaque catégorie, sont par exemple présentées.
- [0109] Suivant un autre mode de réalisation particulier, ces données représentatives d'un bilan d'une session d'apprentissage sont transmises à destination d'un dispositif distant via une connexion sans fil, par exemple par l'unité de communication 103. Cette transmission du bilan d'une session d'apprentissage permet par exemple à un moniteur

de recevoir et d'analyser ce bilan, lui permettant ainsi de mettre en place un programme pédagogique adapté afin de travailler les faiblesses du conducteur du véhicule 10 lors de futures leçons de conduite.

- [0110] Le procédé de traitement de données d'apprentissage de conduite du véhicule 10 permet ainsi à un conducteur du véhicule 10 de disposer d'un outil pédagogique l'accompagnant durant les phases de conduite et lui permettant ainsi de progresser face à diverses situations de conduite.
- [0111] Bien entendu, l'invention ne se limite pas aux modes de réalisation décrits ci-avant mais s'étend à un procédé de traitement de données d'apprentissage de conduite d'un véhicule, et au dispositif configuré pour la mise en œuvre d'un tel procédé.
- [0112] L'invention concerne également un véhicule comprenant le calculateur 102 ou le dispositif 2 de la [Fig.2].
- [0113] L'invention concerne également un système comprenant le véhicule 10 et le dispositif distant relié en communication sans fil au véhicule 10.

Revendications

- [Revendication 1] Procédé de traitement de données d'apprentissage de conduite d'un véhicule (10), ledit procédé comprenant les étapes suivantes :
- réception (31) de premières données représentatives d'un comportement d'un conducteur du véhicule (10) et de deuxièmes données représentatives d'un environnement du véhicule (10) depuis un ensemble de capteurs embarqués dans le véhicule (10) ;
 - détermination (32) de troisièmes données représentatives d'une situation de conduite en fonction desdites premières et deuxièmes données ;
 - sélection (33) de quatrièmes données représentatives d'un ensemble de contrôles cibles du véhicule (10) en fonction desdites troisièmes données ;
 - détermination (34) d'au moins une première valeur représentative d'un niveau de conduite par comparaison desdites premières données auxdites quatrièmes données ;
 - détermination (35) d'une évolution d'un niveau de conduite courant par comparaison de ladite au moins une première valeur à un ensemble de deuxièmes valeurs représentatives de niveaux de conduite historiques ;
 - transmission (36) de données représentatives d'un bilan d'une session d'apprentissage en fonction de ladite au moins une première valeur et/ou en fonction de ladite évolution d'un niveau de conduite courant.
- [Revendication 2] Procédé selon la revendication 1, pour lequel lesdites deuxièmes valeurs représentatives de niveaux de conduite historiques sont obtenues d'une étape d'identification dudit conducteur du véhicule (10).
- [Revendication 3] Procédé selon l'une des revendications 1 à 2, pour lequel des données représentatives d'un ensemble d'instructions sont transmises à destination dudit conducteur du véhicule (10) en fonction desdites quatrièmes données.
- [Revendication 4] Procédé selon l'une des revendications 1 à 3, pour lequel les premières données appartiennent à un premier ensemble de données comprenant :
- des données représentatives d'un contrôle d'une vitesse du véhicule (10),
 - des données représentatives d'un contrôle d'une trajectoire du véhicule (10),
 - des données représentatives d'une attention du conducteur du véhicule

(10), et

- des données représentatives de contrôles visuels du conducteur du véhicule (10).

[Revendication 5]

Procédé selon l'une des revendications 1 à 4, pour lequel les deuxièmes données appartiennent à un deuxième ensemble de données comprenant :

- des données représentatives d'un type de route,

- des données représentatives d'un marquage au sol,

- des données représentatives d'une signalisation, et

- des données représentatives de positions d'autres véhicules, usagers et/ou obstacles.

[Revendication 6]

Procédé selon l'une des revendications 1 à 5, pour lequel les données représentatives d'un bilan d'une session d'apprentissage sont transmises à destination d'un dispositif distant via une connexion sans fil.

[Revendication 7]

Procédé selon l'une des revendications 1 à 6, pour lequel les données représentatives d'un bilan d'une session d'apprentissage sont rendues sous forme de graphique.

[Revendication 8]

Dispositif (2) de traitement de données d'apprentissage de conduite d'un véhicule (10), ledit dispositif 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 7.

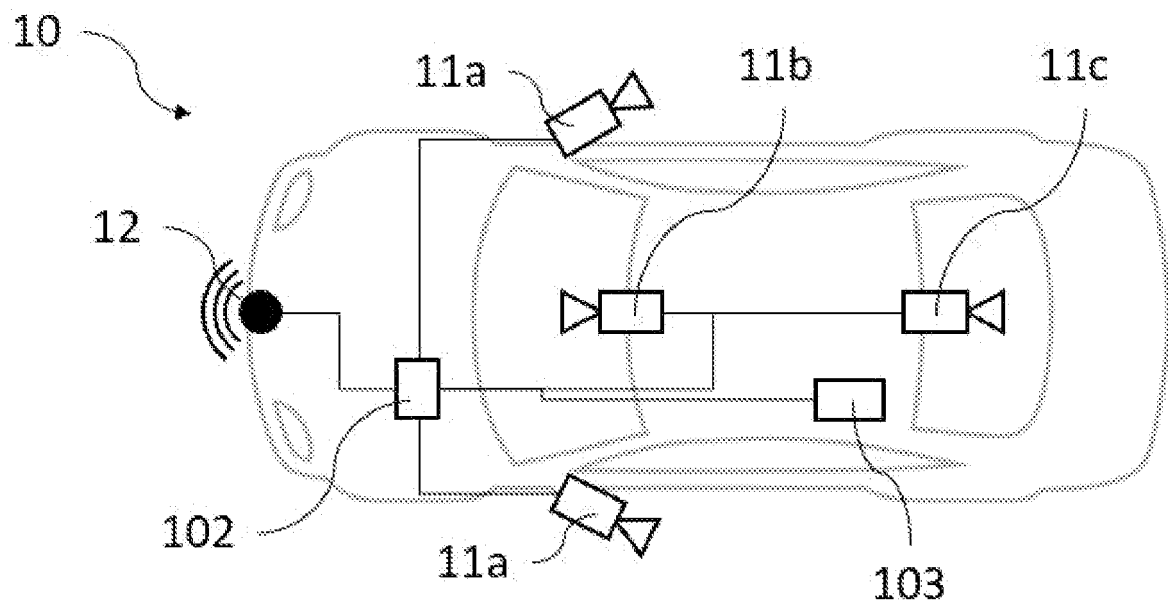
[Revendication 9]

Véhicule (10) comprenant le dispositif selon la revendication 8.

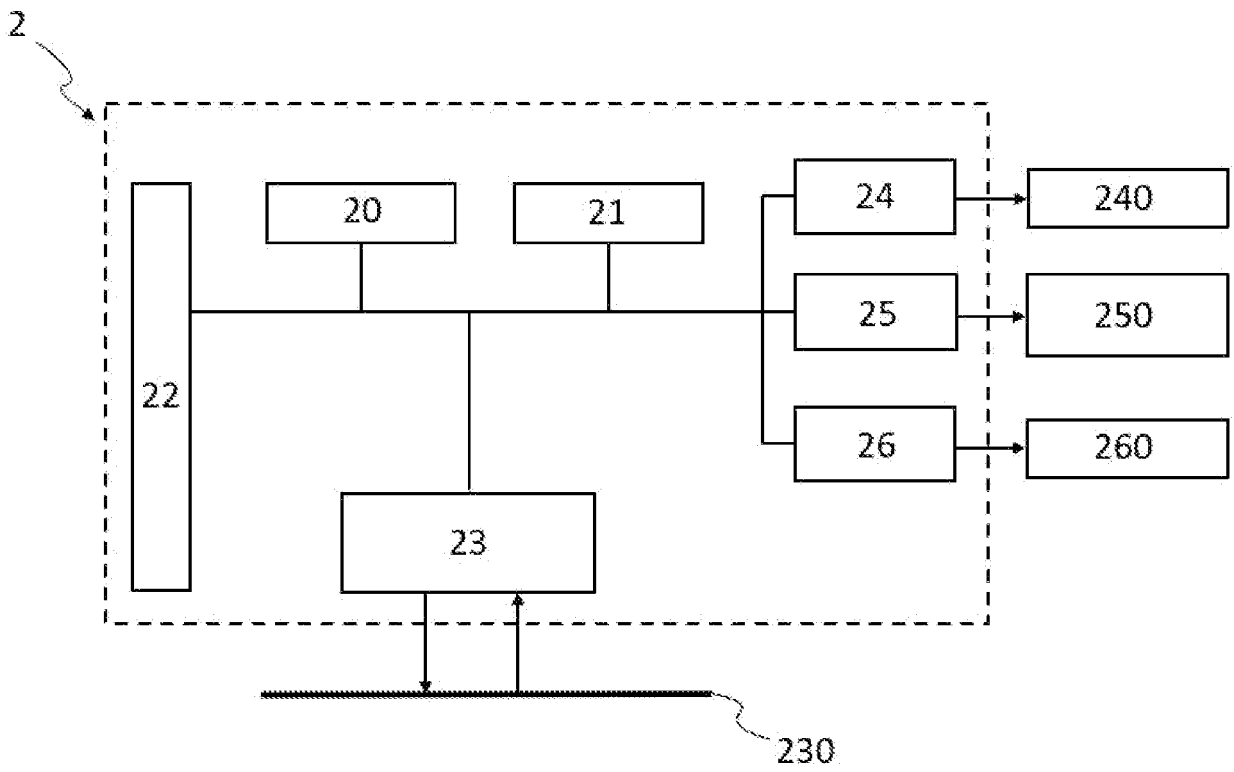
[Revendication 10]

Produit programme d'ordinateur comportant des instructions adaptées pour l'exécution des étapes du procédé selon l'une des revendications 1 à 7, lorsque le programme d'ordinateur est exécuté par au moins un processeur.

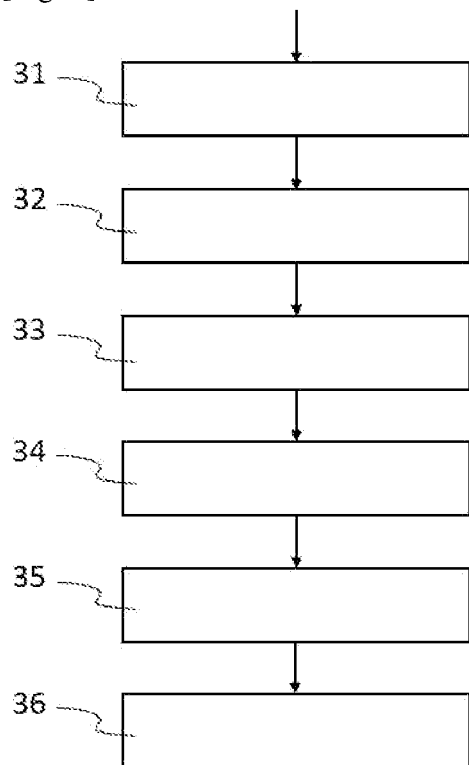
[Fig. 1]



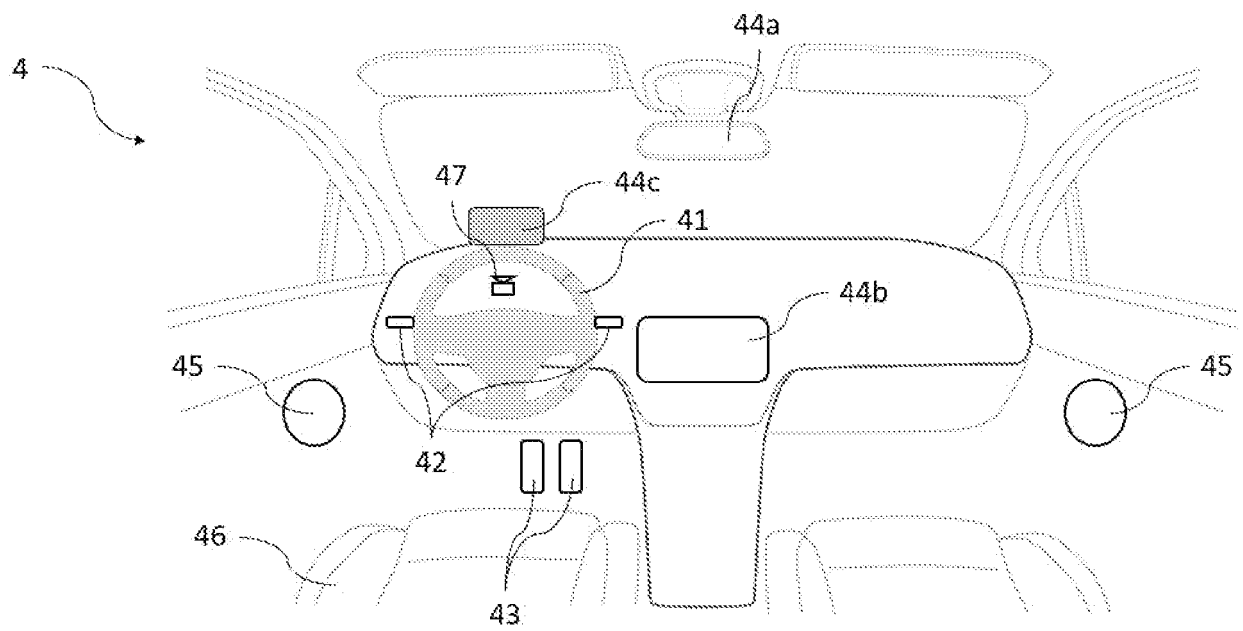
[Fig. 2]



[Fig. 3]



[Fig. 4]



**RAPPORT DE RECHERCHE
PRÉLIMINAIRE**

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

 N° d'enregistrement
national

**FA 919071
FR 2305179**

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	DE 10 2017 200149 A1 (FORD MOTOR CO [US]) 12 juillet 2018 (2018-07-12) * alinéas [0001], [0004] - [0054] * * alinéas [0058] - [0078] * -----	1-10	B60W 40/08 B60W 50/14 G06V 20/56 G06V 20/59 G09B 9/052
X	WO 2021/144611 A1 (ROADS AND TRANSP AUTHORITY [AE]) 22 juillet 2021 (2021-07-22) * page 5, alinéa 4 - alinéa 14 * -----	1-10	
X	EP 2 312 552 A2 (AIRMAX GROUP PLC [GB]) 20 avril 2011 (2011-04-20) * alinéa [0001] * * alinéas [0003] - [0030] * * alinéas [0046] - [0047] * -----	1-10	
			DOMAINES TECHNIQUES RECHERCHÉS (IPC)
			G09B B60W G06V
Date d'achèvement de la recherche		Examineur	
4 décembre 2023		Giemsa, Falk	
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 2305179 FA 919071**

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 **04-12-2023**
 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
DE 102017200149 A1	12-07-2018	CN 108284845 A	17-07-2018
		DE 102017200149 A1	12-07-2018
		US 2018197440 A1	12-07-2018

WO 2021144611 A1	22-07-2021	EP 4091125 A1	23-11-2022
		WO 2021144611 A1	22-07-2021

EP 2312552 A2	20-04-2011	EP 1811481 A1	25-07-2007
		EP 2312552 A2	20-04-2011
		GB 2434346 A	25-07-2007
