

①9 RÉPUBLIQUE FRANÇAISE
INSTITUT NATIONAL
DE LA PROPRIÉTÉ INDUSTRIELLE
COURBEVOIE

①1 N° de publication : **3 125 196**

(à n'utiliser que pour les
commandes de reproduction)

②1 N° d'enregistrement national : **22 06920**

⑤1 Int Cl⁸ : **H 04 W 4/24 (2022.01), G 08 G 1/01**

①2

DEMANDE DE BREVET D'INVENTION

A1

②2 Date de dépôt : 06.07.22.

③0 Priorité : 07.07.21 JP 2021-112552; 30.06.22 WO
PCT/JP2022/ 026292.

④3 Date de mise à la disposition du public de la
demande : 13.01.23 Bulletin 23/02.

⑤6 Liste des documents cités dans le rapport de
recherche préliminaire : *Ce dernier n'a pas été
établi à la date de publication de la demande.*

⑥0 Références à d'autres documents nationaux
apparentés :

○ Demande(s) d'extension :

⑦1 Demandeur(s) : YAMAHA HATSUDOKI KABUSHIKI
KAISHA Société de droit japonais — JP.

⑦2 Inventeur(s) : MORISHIMA Keisuke, LEE Jian Hong
et NAGAYA Seigo.

⑦3 Titulaire(s) : YAMAHA HATSUDOKI KABUSHIKI
KAISHA Société de droit japonais.

⑦4 Mandataire(s) : GRÜNECKER.

⑤4 Unité de traitement des données de déplacement d'un véhicule à inclinaison.

⑤7 Il s'agit de fournir une unité de traitement des données
de déplacement d'un véhicule à inclinaison (1) qui peut aug-
menter la liberté de conception des ressources matérielles
tout en améliorant la précision des données sur les pertes
économiques obtenues à partir des données de déplace-
ment du véhicule à inclinaison. L'unité de traitement des
données de déplacement de véhicule à inclinaison (1) com-
prend une mémoire (20) et un processeur (10). Le proces-
seur (10) génère des données sur les pertes économiques
sur la base des données de déplacement du véhicule à in-
clinaison stockées dans la mémoire (20) en utilisant un mo-
dèle de génération de données sur les pertes économiques.
Figure pour l'abrégié : Fig. 1

FR 3 125 196 - A1



Description

Titre de l'invention : Unité de traitement des données de déplacement d'un véhicule à inclinaison

Domaine technique

[0001] L'invention concerne une unité de traitement des données de déplacement d'un véhicule à inclinaison.

Etat de l'art

[0002] Des unités centrales de traitement de données de déplacement de véhicule à inclinaison générant et émettant des données sur des pertes économiques basées sur des données de déplacement d'un véhicule à inclinaison sont connues. Par exemple, le brevet n°1 présente une unité de traitement d'information qui détecte le comportement de conduite d'un conducteur ou d'un véhicule mobile, et qui prévoit un risque en fonction de la détection du comportement de conduite décrit ci-dessus. En outre, dans le brevet n°1 mentionné ci-dessus, il est indiqué que ledit véhicule mobile comprend notamment les motocycles, les bicyclettes, ou d'autres.

[0003] En outre, le brevet n°2 indique une méthode et un système permettant la détection des événements du véhicule et leur classification à partir des informations du véhicule. La méthode décrite dans le brevet n°2 susmentionné comprend la comparaison des données de mouvement du véhicule avec des exigences de performance du véhicule de plusieurs polices de compagnies d'assurance, ainsi que la notification au conducteur du véhicule si les données du véhicule satisfont aux exigences de performance du véhicule de l'une des polices de compagnies d'assurance. Le brevet n°2 révèle également que la méthode et le système susmentionnés peuvent être utilisés sur d'autres véhicules, comme les motocycles.

[0004] De plus, le brevet n°3 dévoile un système d'assurance qui détermine des primes d'assurance sur la base de données de traction entrées. Les données de traction susmentionnées incluent des données telles que la distance et le comportement de conduite. Ledit comportement de conduite en comprend au moins un parmi le changement de trajectoire, l'accélération, et l'accélération brusque. En outre, dans ledit brevet n°3, il est indiqué que le véhicule peut être une moto, un scooter, ou autres.

[0005] **Documentation technique avancée**

Documentation sur les brevets

[0006] Brevet n°1 : Publication internationale n°2018/190152

Brevet n°2 : Description détaillée du brevet américain n°10157321

Brevet n°3 : Description détaillée du brevet américain n°10817950

[0007] **Aperçu de l'invention**

Problèmes que l'invention tente de résoudre

- [0008] Les véhicules à inclinaison sont utilisés dans diverses situations en raison de leur maniabilité et de leur commodité. C'est la raison pour laquelle une unité de traitement des données de déplacement d'un véhicule à inclinaison générant et émettant des données de sortie spécifiques aux véhicules à inclinaison en tenant compte des diverses situations de déplacement, est souhaité. La génération de données sur les pertes économiques avec une meilleure précision, se basant sur lesdites données d'un véhicule à inclinaison, lorsque ladite unité de traitement des données de déplacement d'un véhicule à inclinaison génère les données sur les pertes économiques en données de sortie tel qu'il a été mentionné ci-dessus, est particulièrement souhaité.
- [0009] De plus, en essayant d'acquérir des données relatives aux différentes conditions de conduite notamment, pour générer des données sur les pertes économiques avec une meilleure précision dans ladite unité de traitement des données de déplacement d'un véhicule à inclinaison, les types et la quantité de données à traiter par l'unité de traitement des données de déplacement de véhicule à inclinaison seraient extrêmement nombreux. Cela entraîne donc une augmentation de la charge matérielle dans l'unité de traitement des données de déplacement du véhicule à inclinaison susmentionnée. Par conséquent, des contraintes se produisent dans la conception des ressources matérielles en raison de leur augmentation nécessaire dans l'unité de traitement des données de déplacement de véhicule à inclinaison. Cela réduit donc la liberté de conception des ressources matérielles de l'unité de traitement des données de déplacement du véhicule à inclinaison.
- [0010] Le but de la présente invention est de fournir une unité de traitement des données de déplacement d'un véhicule à inclinaison qui peut augmenter la liberté de conception des ressources matérielles tout en améliorant la précision des données sur les pertes économiques obtenues à partir des données de déplacement du véhicule à inclinaison.

Moyens pour résoudre les problèmes

- [0011] Les inventeurs ont pu obtenir de nouvelles informations, décrites ci-dessous, pendant leurs recherches sur les données de sortie spécifiques aux véhicules à inclinaison basées sur les données de déplacement de véhicules à inclinaison, générées et sorties par une unité de traitement des données de déplacement d'un véhicule à inclinaison.
- [0012] Un véhicule à inclinaison est différent d'un véhicule à quatre roues, et s'incline sur la droite lorsqu'il effectue un virage à droite, et vers la gauche lorsqu'il effectue un virage à gauche. Pour cette raison, lorsqu'il lui fait effectuer un virage vers la gauche ou la droite, le conducteur doit effectuer un mouvement de basculement du véhicule à inclinaison pour lui faire faire un virage, et un mouvement de redressement du véhicule à inclinaison après la fin du virage. De plus, un véhicule à inclinaison est différent d'un véhicule à quatre roues, et effectue un changement de trajectoire en faisant incliner la

carrosserie du véhicule à inclinaison selon la direction gauche-droite. En outre, la taille d'un véhicule à inclinaison selon son axe transversal s'étendant selon la direction gauche-droite du véhicule étant plus petite par rapport à un véhicule à quatre roues, son degré de liberté de position de déplacement selon la direction gauche-droite est plus élevé. Par conséquent, la fréquence des changements de trajectoire est plus élevée dans le cas d'un véhicule à inclinaison.

[0013] L'habileté et les tendances de conduite du conducteur se manifestent plus facilement avec un tel véhicule à inclinaison sur des mouvements brusques d'inclinaison selon la direction gauche-droite de la carrosserie du véhicule à inclinaison lorsqu'il y a un changement de trajectoire.

[0014] Les inventeurs ont également constaté une forte corrélation entre les données relatives aux pertes économiques et les mouvements brusques d'inclinaison selon la direction gauche-droite de la carrosserie, reflétant l'habileté et les tendances de conduite du conducteur décrites ci-dessus. Pour cette raison, les inventeurs ont remarqué qu'il était facile d'obtenir une corrélation entre le conducteur pilotant le véhicule à inclinaison susmentionné et les pertes économiques, à partir de chaque donnée relative aux mouvements brusques d'inclinaison selon la direction gauche-droite de la carrosserie reflétant l'habileté et les tendances de conduite du conducteur décrites ci-dessus.

[0015] En outre, le changement de trajectoire susmentionné signifie que le mouvement du véhicule à inclinaison change d'orientation tout en se déplaçant dans la même direction. Le changement de trajectoire susmentionné comprend également les mouvements de changements de voie du véhicule à inclinaison.

[0016] À la lumière des points ci-dessus, les inventeurs ont remarqué qu'ils pouvaient générer et émettre avec plus de précision des données de sortie spécifiques aux véhicules à inclinaison, utilisables pour des services liés aux pertes économiques comme par exemple les services d'assurances ou financiers, en traitant les données de déplacement d'un véhicule à inclinaison qui comprennent les données relatives aux mouvements brusques d'inclinaison selon la direction gauche-droite de la carrosserie reflétant l'habileté et les tendances de conduite du conducteur du véhicule à inclinaison.

[0017] Les inventeurs ont également remarqué qu'ils pouvaient restreindre le type de données à traiter en utilisant un traitement des données de déplacement de véhicule à inclinaison comme il a été mentionné ci-dessus, par comparaison au cas d'un traitement des données de déplacement d'un véhicule à inclinaison pour toutes les situations de conduite. Comme il est possible de maîtriser l'augmentation de la quantité de données traitées par l'unité de traitement des données de déplacement du véhicule à inclinaison, il est ainsi possible de réduire la charge matérielle dans l'unité de

traitement des données de déplacement de véhicule à inclinaison susmentionnée. Il est donc possible d'augmenter la liberté de conception des ressources matérielles de l'unité de traitement des données de déplacement du véhicule à inclinaison susmentionnée.

[0018] Comme indiqué ci-dessus, les inventeurs ont découvert qu'ils pouvaient augmenter la liberté de conception des ressources matérielles, tout en améliorant la précision des données sur les pertes économiques obtenues sur la base desdites données de déplacement du véhicule à inclinaison, grâce à l'utilisation d'un traitement des données de déplacement d'un véhicule à inclinaison qui comprend les données relatives aux mouvements brusques d'inclinaison selon la direction gauche-droite de la carrosserie reflétant l'habileté et les tendances de conduite du conducteur du véhicule à inclinaison. Ils en ont ainsi conclu la structure suivante.

[0019] L'unité de traitement des données de déplacement d'un véhicule à inclinaison selon un mode de réalisation de la présente invention comprend :

- une mémoire stockant des données de déplacement du véhicule à inclinaison s'inclinant à gauche lors d'un virage à gauche et à droite lors d'un virage à droite ;
- un processeur générant des données sur des pertes économiques sur la base desdites données de déplacement du véhicule à inclinaison stockées par ladite mémoire, en utilisant un modèle de génération de données sur les pertes économiques, et émettant lesdites données générées relatives aux pertes économiques. Ledit modèle de génération de données sur les pertes économiques génère lesdites données utilisées par des services liés aux pertes économiques, en fonction de données indiquant des mouvements brusques de la carrosserie du véhicule à inclinaison comprises dans lesdites données de déplacement du véhicule à inclinaison. Ledit modèle de génération de données sur les pertes économiques définit comme premières données de déplacement du véhicule à inclinaison lesdites données de déplacement de véhicule à inclinaison lorsqu'un conducteur parcourt un premier itinéraire avec un premier véhicule à inclinaison de sorte qu'aucun mouvement d'accélération ou de ralentissement selon une direction avant-arrière de la carrosserie du véhicule à inclinaison, ni aucun mouvement d'inclinaison selon une direction gauche-droite de la carrosserie du véhicule à inclinaison, ne soient brusques durant une première plage horaire d'un premier jour. Lorsque ledit modèle a défini comme deuxièmes données de déplacement du véhicule à inclinaison lesdites données de déplacement du véhicule à inclinaison lorsque le conducteur parcourt ledit premier itinéraire avec ledit premier véhicule à inclinaison afin qu'aucun mouvement d'accélération ou de ralentissement selon la direction avant-arrière de la carrosserie du véhicule à inclinaison ne soit brusque, mais de sorte que lesdits mouvements d'inclinaison selon la direction gauche-droite de la carrosserie du véhicule à inclinaison soient brusques durant ladite première plage horaire dudit premier jour, ledit modèle est configuré :

- afin que les premières données sur les pertes économiques générées sur la base desdites premières données de déplacement du véhicule à inclinaison, et que les deuxièmes données sur les pertes économiques générées sur la base desdites deuxièmes données de déplacement du véhicule à inclinaison soient mutuellement différentes ; et

- afin de générer des données sur les pertes économiques en fonction desdits mouvements brusques d'inclinaison selon la direction gauche-droite de la carrosserie du véhicule à inclinaison, sur la base desdites données indiquant lesdits mouvements d'inclinaison selon la direction gauche-droite de la carrosserie du véhicule à inclinaison comprises dans lesdites données de déplacement de véhicule à inclinaison.

[0020] Ainsi, il est possible d'obtenir des données sur les pertes économiques avec un modèle de génération de données sur les pertes économiques, en fonction des mouvements brusques d'inclinaison selon la direction gauche-droite de la carrosserie du véhicule à inclinaison, sur la base des données indiquant les mouvements d'inclinaison selon la direction gauche-droite de la carrosserie du véhicule à inclinaison comprises dans les données de déplacement de véhicule à inclinaison, reflétant l'habileté et les tendances de conduite du conducteur.

[0021] Ledit modèle de génération de données sur les pertes économiques est configuré afin que les deuxièmes données sur les pertes économiques, obtenues sur la base des deuxièmes données de déplacement du véhicule à inclinaison, elles-mêmes obtenues lors du premier itinéraire parcouru afin que les mouvements d'inclinaison selon la direction gauche-droite de la carrosserie soient brusques, soient différentes des premières données sur les pertes économiques, obtenues sur la base des premières données de déplacement du véhicule à inclinaison, elles-mêmes obtenues lors du premier itinéraire parcouru afin que les mouvements ne soient pas brusques. Ainsi, ledit modèle de génération de données sur les pertes économiques peut générer des données sur les pertes économiques en fonction des mouvements brusques d'inclinaison vers les côtés de la carrosserie.

[0022] L'habileté et les tendances du conducteur se manifestent plus facilement avec un véhicule à inclinaison sur des mouvements brusques d'inclinaison selon la direction gauche-droite de la carrosserie. Par conséquent, il est possible de déterminer avec précision les données sur les pertes économiques en fonction de l'habileté et des tendances de conduite du conducteur, grâce à la génération de données sur les pertes économiques en fonction des mouvements brusques selon la direction gauche-droite de la carrosserie en utilisant ledit modèle de génération de données sur les pertes économiques. De plus, le niveau de conduite prédictive est différent selon l'habileté de conduite du conducteur du véhicule à inclinaison. Pour cette raison, le niveau de conduite prédictive du conducteur se manifeste plus facilement sur des mouvements

brusques d'inclinaison selon la direction gauche-droite de la carrosserie. Par conséquent, il est possible de déterminer avec précision les données sur les pertes économiques en fonction du niveau de conduite prédictive du conducteur, grâce à la génération de données sur les pertes économiques en fonction des mouvements brusques selon la direction gauche-droite de la carrosserie tel qu'il a été indiqué ci-dessus.

- [0023] De plus, il est possible de maîtriser l'augmentation des données à traiter en utilisant lesdites données indiquant des mouvements d'inclinaison selon la direction gauche-droite de la carrosserie, comprises dans les données de déplacement du véhicule à inclinaison reflétant l'habileté et les tendances de conduite du conducteur, en comparaison du cas où toutes les données de conduite du véhicule à inclinaison sont utilisées. Il est donc possible de réduire la charge matérielle dans l'unité de traitement des données de déplacement du véhicule à inclinaison susmentionnée. Il est par conséquent possible d'augmenter la liberté de conception des ressources matérielles de l'unité de traitement des données de déplacement dudit véhicule à inclinaison susmentionnée.
- [0024] D'après ce qui précède, il est possible de fournir une unité de traitement des données de déplacement d'un véhicule à inclinaison qui peut augmenter la liberté de conception des ressources matérielles tout en améliorant la précision des données sur les pertes économiques obtenues à partir des données de déplacement du véhicule à inclinaison.
- [0025] Selon un mode de réalisation, il est souhaitable que l'unité de traitement des données de déplacement d'un véhicule à inclinaison selon la présente invention comprenne la structure suivante : un cycle de conduite peut être défini comme le déplacement dudit véhicule à inclinaison durant lequel la position et la vitesse selon la direction avant-arrière dudit véhicule à inclinaison changent à partir d'une situation déterminée jusqu'à ce qu'elles reviennent à cette même situation déterminée, lesdites premières données de déplacement du véhicule à inclinaison et lesdites deuxièmes données de déplacement du véhicule à inclinaison comprenant toutes deux les données dudit cycle de conduite ou plus, et ledit modèle de génération de données sur les pertes économiques est configuré afin :
- que les premières données sur les pertes économiques, générées sur la base desdites premières données de déplacement du véhicule à inclinaison, et les deuxièmes données sur les pertes économiques, générées sur la base desdites deuxièmes données de déplacement du véhicule à inclinaison, soient des données mutuellement différentes ;
 - de générer des données sur les pertes économiques en fonction desdits mouvements brusques d'inclinaison selon la direction gauche-droite de la carrosserie du véhicule à inclinaison, en se basant sur les données indiquant lesdits mouvements d'inclinaison selon la direction gauche-droite de la carrosserie du véhicule à inclinaison du cycle de conduite ou plus, comprises dans lesdites données de déplacement du véhicule à in-

clinaison.

- [0026] Pour cette raison, les données de déplacement du véhicule à inclinaison comprennent les données d'un cycle de conduite ou plus. Ainsi, il est possible de générer des données sur les pertes économiques en utilisant un modèle de génération de données sur les pertes économiques, en fonction des mouvements brusques d'inclinaison selon la direction gauche-droite de la carrosserie, sur la base des données indiquant lesdits mouvements d'inclinaison selon la direction gauche-droite de la carrosserie du cycle de conduite, comprises dans les données de déplacement de véhicule à inclinaison, reflétant l'habileté et les tendances de conduite du conducteur.
- [0027] En outre, les deuxièmes données de déplacement de véhicule à inclinaison, obtenues lors du premier itinéraire parcouru afin que les mouvements d'inclinaison selon la direction gauche-droite de la carrosserie soient brusques, comprennent les données dudit cycle de conduite ou plus, et les premières données de déplacement de véhicule à inclinaison, obtenues lors du premier itinéraire parcouru afin que les mouvements d'inclinaison selon la direction gauche-droite de la carrosserie ne soient pas brusques, comprennent les données dudit cycle de conduite ou plus. Par conséquent, il est possible de générer avec une meilleure précision les données sur les pertes économiques en fonction desdits mouvements brusques d'inclinaison selon la direction gauche-droite de la carrosserie, en utilisant ledit modèle de génération des données sur les pertes économiques configuré afin que les deuxièmes données sur les pertes économiques, obtenues sur la base desdites deuxièmes données de déplacement du véhicule à inclinaison, soient différentes des premières données sur les pertes économiques, obtenues sur la base desdites premières données de déplacement du véhicule à inclinaison.
- [0028] De plus, le processeur peut davantage maîtriser l'augmentation de la quantité de données à traiter, en générant des données sur les pertes économiques sur la base des données indiquant les mouvements d'inclinaison selon la direction gauche-droite de la carrosserie parmi lesdites données de déplacement du véhicule à inclinaison, en comparaison du cas où toutes les données dans lesdites données de déplacement de véhicule à inclinaison sont utilisées. Il est donc possible de réduire davantage la charge matérielle dans l'unité de traitement des données de déplacement du véhicule à inclinaison susmentionnée. Il est par conséquent possible d'augmenter davantage la liberté de conception des ressources matérielles de ladite unité de traitement des données de déplacement d'un véhicule à inclinaison.
- [0029] D'après ce qui précède, il est possible de fournir une unité de traitement des données de déplacement d'un véhicule à inclinaison qui permette d'augmenter davantage la liberté de conception des ressources matérielles tout en améliorant la précision des données sur les pertes économiques obtenues à partir des données de déplacement du

véhicule à inclinaison.

- [0030] Selon un autre mode de réalisation, il est souhaitable que l'unité de traitement des données de déplacement d'un véhicule à inclinaison selon la présente invention comprenne la structure suivante : lesdites premières et deuxièmes données de déplacement du véhicule à inclinaison peuvent comprendre au moins des données relatives aux mouvements de roulis.
- [0031] Ainsi, du fait que les premières et deuxièmes données de déplacement du véhicule à inclinaison comprennent les données relatives aux mouvements de roulis, les premières et deuxièmes données de déplacement de véhicule à inclinaison comprennent les données de mouvements d'inclinaison selon la direction gauche-droite de la carrosserie. Ainsi, il est possible de générer des données sur les pertes économiques en utilisant un modèle de génération de données sur les pertes économiques, en fonction des mouvements brusques d'inclinaison selon la direction gauche-droite de la carrosserie, sur la base des données indiquant lesdits mouvements d'inclinaison selon la direction gauche-droite de la carrosserie, comprises dans les données de déplacement de véhicule à inclinaison, reflétant l'habileté et les tendances de conduite du conducteur.
- [0032] Selon un autre mode de réalisation, il est souhaitable que l'unité de traitement des données de déplacement d'un véhicule à inclinaison selon la présente invention comprenne la structure suivante : lesdits mouvements brusques d'inclinaison selon la direction gauche-droite de la carrosserie du véhicule à inclinaison peuvent être des mouvements où les données indiquant lesdits mouvements d'inclinaison selon la direction gauche-droite de la carrosserie du véhicule à inclinaison, comprises dans lesdites données de déplacement du véhicule à inclinaison, soient supérieures à un seuil.
- [0033] Le processeur peut donc déterminer facilement les données indiquant lesdits mouvements brusques selon la direction gauche-droite de la carrosserie parmi les données indiquant les mouvements d'inclinaison selon la direction gauche-droite de la carrosserie, comprises dans les données de déplacement de véhicule à inclinaison. Ainsi, il est possible de générer facilement des données sur les pertes économiques en utilisant un modèle de génération de données sur les pertes économiques, en fonction des mouvements brusques d'inclinaison selon la direction gauche-droite de la carrosserie, sur la base des données indiquant lesdits mouvements brusques d'inclinaison selon la direction gauche-droite de la carrosserie.
- [0034] Selon un autre mode de réalisation, il est souhaitable que l'unité de traitement des données de déplacement d'un véhicule à inclinaison selon la présente invention comprenne la structure suivante : lesdits mouvements brusques d'inclinaison selon la direction gauche-droite de la carrosserie du véhicule à inclinaison peuvent comprendre

au moins un parmi : un mouvement de basculement brusque pour effectuer un virage, un mouvement de redressement brusque après la fin d'un virage ou un changement de trajectoire brusque avec ledit véhicule à inclinaison.

[0035] Les différences d'habileté et de tendances de conduite de conducteurs qui conduisent un véhicule à inclinaison apparaissent plus facilement sur les mouvements brusques de basculement et de redressement, et les changements de trajectoire brusques dudit véhicule à inclinaison pour faire faire un virage au véhicule à inclinaison. De plus, il y a un rapport important entre lesdits mouvements de basculement et de redressement brusques, lesdits changements de trajectoire brusques, reflétant l'habileté et les tendances de conduite du conducteur tel qu'il a été indiqué ci-dessus, et les données sur les pertes économiques. Ainsi, la corrélation entre le conducteur conduisant ledit véhicule à inclinaison et les pertes économiques est facile à obtenir à partir des données concernant lesdits mouvements brusques de basculement, lesdits mouvements brusques de redressement, et lesdits changements de trajectoire brusques.

[0036] Par conséquent, il est possible de déterminer avec précision les données sur les pertes économiques sur la base des données relatives aux mouvements brusques de basculement, aux mouvements brusques de redressement, et aux changements de trajectoire brusques, parmi les données de déplacement de véhicule à inclinaison.

[0037] Selon un autre mode de réalisation, il est souhaitable que l'unité de traitement des données de déplacement d'un véhicule à inclinaison selon la présente invention comprenne la structure suivante : ledit processeur peut générer des données d'évaluation de virages relatives à au moins une caractéristique parmi l'agilité ou la souplesse de conduite durant les virages dudit véhicule à inclinaison, à partir desdites données de déplacement du véhicule à inclinaison. Ladite mémoire peut stocker lesdites données d'évaluation de virages générées. Lesdites données sur les pertes économiques peuvent être générées sur la base desdites données d'évaluation de virages relatives à au moins une caractéristique parmi l'agilité ou la souplesse de conduite durant les virages dudit véhicule à inclinaison, en plus desdites données de déplacement du véhicule à inclinaison et dudit modèle de génération de données sur les pertes économiques.

[0038] Les données sur les pertes économiques sont générées sur la base des données d'évaluation de virages relatives à au moins une caractéristique parmi l'agilité ou la souplesse de conduite durant les virages du véhicule à inclinaison, en plus des données de déplacement de véhicule à inclinaison. Les données d'évaluation de virages susmentionnées sont des données reflétant l'habileté de conduite qui influe sur le niveau de conduite prédictive du conducteur conduisant ledit véhicule à inclinaison. En outre, il est possible de comprendre lesdites tendances de conduite du conducteur en associant ladite agilité et ladite souplesse de conduite. Ainsi, on peut obtenir des données sur les

pertes économiques reflétant davantage l'habileté et les tendances de conduite en générant lesdites données sur les pertes économiques sur la base desdites données de déplacement du véhicule à inclinaison et desdites données d'évaluation de virages tel qu'il a été indiqué ci-dessus. Par conséquent, l'unité de traitement des données de déplacement de véhicule à inclinaison peut générer et émettre des données sur les pertes économiques reflétant plus précisément l'habileté et les tendances de conduite du conducteur.

- [0039] Les termes techniques utilisés dans le présent document ne servent qu'à définir des exemples spécifiques et ne sont pas destinés à limiter l'invention par lesdits termes techniques.
- [0040] Les termes « et/ou » utilisés dans le présent document incluent toutes les combinaisons d'un ou de plusieurs éléments énumérés.
- [0041] Dans le présent document, l'utilisation des termes « incluant, possédant », « incluant, comprenant » ou « ayant » et leurs variations identifie la présence des caractéristiques, processus, opérations, éléments, composants et/ou leurs équivalents décrits, mais peut inclure une ou plusieurs étapes, mouvements, éléments, composants et/ou groupes de ceux-ci.
- [0042] Dans le présent document, les termes « installé », « connecté », « couplé », et/ou leurs équivalents sont utilisés au sens large, et englobent à la fois l'installation, la connexion et le couplage « directs et indirects ». De plus, les termes « connecté » et « couplé » ne sont pas limités aux connexions ou aux couplages physiques ou mécaniques, et peuvent inclure des connexions ou des couplages électriques directes ou indirectes.
- [0043] Sauf définition contraire, tous les termes utilisés dans le présent document (y compris les termes techniques et scientifiques) ont le même sens que ceux généralement compris par l'homme du métier du domaine technique auquel appartient l'invention.
- [0044] Les termes définis dans les dictionnaires couramment utilisés doivent être interprétés comme ayant un sens compatible avec le sens dans le contexte de la technologie pertinente et de la présente divulgation, et ne seront pas interprétés de manière idéale ou trop formelle, sauf si cela est explicitement défini dans le présent document.
- [0045] Dans la description de la présente invention, il est entendu qu'un certain nombre de techniques et de procédés sont divulgués. Chacune de ces techniques présente des avantages individuels et peut également être utilisée en conjonction avec une ou plusieurs, voire toutes les autres techniques divulguées.
- [0046] Le présent document décrit des modes de réalisation de l'unité de traitement des données de déplacement d'un véhicule à inclinaison selon la présente invention.
- [0047] Dans les explications qui suivent, un certain nombre d'exemples concrets sont donnés pour permettre une compréhension complète de l'invention. Toutefois, il est

clair pour l'homme du métier que la présente invention peut être réalisée sans ces exemples spécifiques.

[0048] Ainsi, la divulgation ci-dessous doit être considérée comme un exemple de la présente invention et n'est pas destinée à limiter la présente invention à un mode de réalisation spécifique indiqué par les dessins ou explications suivants.

[0049] **Véhicule à inclinaison**

Dans le présent document, un véhicule à inclinaison est un véhicule effectuant un virage avec une position inclinée. Concrètement, un véhicule à inclinaison est un véhicule qui s'incline vers la gauche lors d'un virage à gauche, et qui s'incline vers la droite lors d'un virage à droite sur l'axe transversal du véhicule. Un véhicule à inclinaison peut être un véhicule à une place, ou un véhicule pouvant transporter plusieurs passagers. Un véhicule à inclinaison peut posséder des roues ou non. Un véhicule à inclinaison peut avoir des pièces mobiles autres que les roues, comme par exemple, des skis. De plus, un véhicule à inclinaison inclut tous les véhicules effectuant un virage en position inclinée non seulement avec deux roues, mais également avec trois ou quatre roues. Autrement dit, un véhicule à inclinaison peut avoir n'importe quel nombre de roues.

[0050] **Mouvements brusques de la carrosserie**

Dans le présent document, un mouvement brusque de la carrosserie du véhicule à inclinaison signifie un mouvement plus rapide que la normale, parmi les mouvements de la carrosserie. Ledit mouvement de la carrosserie est jugé comme brusque si la valeur relative au mouvement de la carrosserie est égale ou supérieure à un seuil défini pour de nombreux conducteurs, si ladite valeur est prééminente dans les données du même conducteur, ou encore si un changement brusque a été jugé par la forme d'une courbe de données relatives aux mouvements susmentionnés de la carrosserie. D'autre part, ledit mouvement de la carrosserie est jugé comme non brusque si la valeur relative au mouvement de la carrosserie est inférieure au seuil défini pour de nombreux conducteurs, si ladite valeur n'est pas prééminente dans les données du même conducteur, ou encore si un changement n'a pas été jugé brusque au vue de la forme de la courbe des données relatives aux mouvements susmentionnés de la carrosserie.

[0051] **Mouvements d'inclinaison selon la direction gauche-droite de la carrosserie**

Dans le présent document, un mouvement d'inclinaison selon la direction gauche-droite de la carrosserie du véhicule à inclinaison signifie un mouvement de carrosserie dont l'angle d'inclinaison selon la direction gauche-droite de la carrosserie du véhicule à inclinaison change. Autrement dit, ledit mouvement d'inclinaison selon la direction gauche-droite de la carrosserie signifie un mouvement de carrosserie dont la valeur relative au mouvement de roulis de ladite carrosserie n'est pas nulle.

[0052] Ledit mouvement d'inclinaison selon la direction gauche-droite de la carrosserie est

un mouvement de carrosserie se produisant lors d'un changement de direction dans le sens de la marche du véhicule à inclinaison. Par exemple, ledit mouvement d'inclinaison selon la direction gauche-droite de la carrosserie est un mouvement de carrosserie se produisant lorsqu'on tourne dans un virage ou une intersection. Autre exemple, ledit mouvement d'inclinaison selon la direction gauche-droite de la carrosserie est un mouvement de carrosserie effectuant un changement de voie ou un changement de trajectoire sur la même voie. Autre exemple, ledit mouvement d'inclinaison selon la direction gauche-droite de la carrosserie est un mouvement de carrosserie effectuant successivement des changements de trajectoire pour éviter des plaques d'égout ou des pierres. Ledit mouvement d'inclinaison selon la direction gauche-droite de la carrosserie comprend au moins un mouvement de basculement brusque pour effectuer un virage, un mouvement de redressement brusque après la fin du virage, et un changement de trajectoire brusque.

[0053] Un mouvement brusque d'inclinaison selon la direction gauche-droite de la carrosserie signifie qu'un mouvement, parmi les mouvements d'inclinaison selon la direction gauche-droite de la carrosserie, est tel que la valeur associée aux mouvements de roulis de la carrosserie est égale ou supérieure à un seuil.

[0054] **Données indiquant les mouvements d'inclinaison selon la direction gauche-droite de la carrosserie**

Dans le présent document, les données indiquant les mouvements d'inclinaison selon la direction gauche-droite de la carrosserie signifient les données associées aux mouvements de roulis de la carrosserie susmentionnés. Lesdites données indiquant les mouvements d'inclinaison selon la direction gauche-droite de la carrosserie peuvent être par exemple des données du taux de roulis de ladite carrosserie, ou des données autres que le taux de roulis associées aux mouvements de roulis susmentionnés.

Lesdites données associées aux mouvements de roulis peuvent comprendre au moins une combinaison parmi l'accélération angulaire lorsque la carrosserie pivote autour de l'axe de roulis (accélération angulaire de l'axe de roulis), l'accélération angulaire lorsque la carrosserie pivote autour de l'axe de lacet (accélération angulaire de l'axe de lacet), l'accélération (accélération angulaire de l'axe de tangage) selon l'axe transversal s'étendant selon une direction gauche-droite (direction de l'axe de tangage), et la vitesse selon une direction avant-arrière (direction de l'axe de roulis) et le taux de lacet. En outre, ledit axe de roulis est l'axe s'étendant selon la direction avant-arrière par rapport au véhicule à inclinaison. Ledit axe de tangage est l'axe s'étendant selon la direction gauche-droite par rapport au véhicule à inclinaison. Ledit axe de lacet est l'axe s'étendant selon l'axe vertical par rapport au véhicule à inclinaison. Ladite accélération angulaire selon l'axe de roulis est la dérivée temporelle du taux de roulis. Ladite accélération angulaire selon l'axe de lacet est la dérivée

temporelle du taux de lacet.

Mouvement de basculement brusque pour effectuer un virage

[0055] Dans le présent document, un mouvement de basculement brusque pour effectuer un virage signifie un mouvement d'inclinaison de la carrosserie où la dérivée temporelle du taux de roulis, quand le conducteur incline la carrosserie vers la gauche ou la droite pour que le véhicule à inclinaison fasse un virage à gauche ou à droite respectivement, est égale ou supérieure au premier seuil de virage brusque. En outre, un mouvement de basculement brusque pour effectuer un virage peut être déterminé en utilisant une valeur associée au taux de roulis autre que la dérivée temporelle du taux de roulis. Un mouvement de basculement brusque pour effectuer un virage peut être déterminé, par exemple, en utilisant une valeur associée au taux de lacet.

Mouvement de redressement brusque après la fin du virage

[0056] Dans le présent document, un mouvement de redressement brusque après la fin du virage signifie un mouvement d'inclinaison de la carrosserie où la dérivée temporelle du taux de roulis, quand le conducteur redresse la carrosserie après que le véhicule à inclinaison a fait un virage à gauche ou à droite, est égale ou supérieure au deuxième seuil de virage brusque. En outre, un mouvement de redressement brusque après la fin du virage peut être déterminé en utilisant une valeur associée au taux de roulis autre que la dérivée temporelle du taux de roulis. Un mouvement de redressement brusque après la fin du virage peut être déterminé, par exemple, en utilisant une valeur associée au taux de lacet.

Changement de trajectoire brusque

[0057] Dans le présent document, un changement de trajectoire brusque signifie un changement de trajectoire où le taux de roulis est égal ou supérieur à un seuil dans les changements de trajectoire du véhicule à inclinaison. Le changement de trajectoire susmentionné signifie que le mouvement du véhicule à inclinaison change d'orientation tout en se déplaçant dans la même direction. Le changement de trajectoire susmentionné comprend également les mouvements de changements de voie du véhicule à inclinaison. Ledit changement de trajectoire brusque peut signifier un mouvement du véhicule à inclinaison où la différence de valeurs de crête de l'accélération angulaire de l'axe de roulis entre les deux points correspondant au moment du basculement et au moment du redressement de la carrosserie est égale ou supérieure à un seuil. En outre, un changement de trajectoire brusque peut être déterminé en utilisant une valeur autre que le taux de roulis, s'il est déterminé en utilisant une valeur associée au mouvement de roulis.

Services liés aux pertes économiques

[0058] Dans le présent document, les services liés aux pertes économiques sont les services en lien avec les pertes économiques notamment dans le cadre d'évaluation au sein de

compagnies d'assurances, de sociétés financières ou d'entreprises de location. Concrètement, les services liés aux pertes économiques comprennent les services relatifs aux assurances, tels que l'aide à l'établissement des taux de frais d'assurance pour les compagnies d'assurance automobile, les services financiers, tels que l'aide à la prévision des risques de remboursement des clients pour les établissements de crédit, les services de voyage et de transport, tels que l'aide à l'évaluation des employés pour les entreprises de gestion de voyageurs et les compagnies de transport, les services de partage ou de location, les services relatifs à l'évaluation des employés, tels que l'aide à l'évaluation des employés de l'entreprise, et les services B-to-B (Business-to-Business). En outre, dans le présent document, lesdites pertes économiques ne signifient pas uniquement des pertes au sens économique, mais comprennent également le sens de profits économiques tels que des primes et des avantages. Autrement dit, lesdites pertes économiques signifient une perte ou un gain économique.

Données sur les pertes économiques

[0059] Dans le présent document, les données sur les pertes économiques sont des données utilisées par les services liés aux pertes économiques décrits ci-dessus. Lesdites données sur les pertes économiques comprennent, par exemple, les données associées aux taux de frais de d'assurance, aux résultats d'évaluation, ou encore aux résultats de prévision des risques de remboursement.

Modèle de génération de données sur les pertes économiques

[0060] Dans le présent document, un modèle de génération de données sur les pertes économiques signifie un modèle générant des données sur les pertes économiques en fonction des mouvements brusques de la carrosserie contenues dans les données de déplacement d'un véhicule à inclinaison. Ledit modèle de génération de données sur les pertes économiques comprend notamment des éléments logiques, des modèles d'apprentissage, des formules, des modèles résultant de l'apprentissage automatique (« *machine learning* » en anglais), ainsi que des données de tableau, pour générer des données sur les pertes économiques sur la base d'au moins une partie desdites données de déplacement du véhicule à inclinaison.

Génération de données sur les pertes économiques en fonction des mouvements brusques de la carrosserie

[0061] Dans le présent document, la génération de données sur les pertes économiques en fonction des mouvements brusques de la carrosserie signifie le fait de générer des données sur les pertes économiques en évaluant ou en analysant en fonction de la fréquence d'apparitions de mouvements brusques et/ou de degré fort de la carrosserie par unité de kilométrage.

Données de déplacement de véhicule à inclinaison

[0062] Dans le présent document, les données de déplacement d'un véhicule à inclinaison sont des données associées au parcours du véhicule à inclinaison. Lesdites données de déplacement du véhicule à inclinaison comprennent les données indiquant les mouvements brusques de la carrosserie. Le processeur génère des données sur les pertes économiques utilisées par les services liés aux pertes économiques en fonction des données indiquant les mouvements brusques de la carrosserie contenues dans les données de déplacement du véhicule à inclinaison. Lesdites données de déplacement du véhicule à inclinaison peuvent inclure des données sur l'accélération brusque ou le ralentissement brusque selon la direction avant-arrière du véhicule à inclinaison. Lesdites données de déplacement de véhicule à inclinaison peuvent comprendre au moins une des données parmi les données d'entrée de conduite du véhicule à inclinaison relatives aux données de conduite du conducteur sur le véhicule à inclinaison, les données de comportement du véhicule à inclinaison relatives aux comportements du véhicule à inclinaison, les données de position du véhicule à inclinaison relatives aux positions de parcours du véhicule à inclinaison, et les données d'environnement de conduite du véhicule à inclinaison relatives à l'environnement de conduite que parcourt le véhicule à inclinaison.

Premières données de déplacement de véhicule à inclinaison

[0063] Dans le présent document, les premières données de déplacement du véhicule à inclinaison signifient les données de déplacement du véhicule à inclinaison n'incluant pas les données indiquant des mouvements brusques selon la direction gauche-droite de la carrosserie du véhicule à inclinaison. Les premières données de déplacement du véhicule à inclinaison sont des données obtenues lorsque le véhicule à inclinaison se déplace de telle sorte que ledit mouvement d'inclinaison selon la direction gauche-droite de la carrosserie n'est pas brusque, comme par exemple lorsqu'il se déplace en faisant un grand écart pour tourner à un carrefour. De plus, lesdites premières données de déplacement du véhicule à inclinaison sont des données obtenues lorsque le véhicule à inclinaison se déplace de telle sorte que ledit mouvement d'inclinaison selon la direction gauche-droite de la carrosserie n'est pas brusque, comme par exemple lorsqu'il se déplace en changeant de trajectoire avec une grande marge de manœuvre en termes de distance et de temps pour éviter des plaques d'égout ou des pierres.

Deuxièmes données de déplacement de véhicule à inclinaison

[0064] Dans le présent document, les deuxièmes données de déplacement du véhicule à inclinaison sont les données de déplacement du véhicule à inclinaison obtenues lorsque le véhicule à inclinaison parcourt le même trajet, durant la même plage horaire du même jour, que le trajet qu'il parcourt lors de l'obtention des premières données de déplacement du véhicule à inclinaison, et signifient les données de déplacement du véhicule à inclinaison qui comprennent les données indiquant des mouvements

brusques d'inclinaison selon la direction gauche-droite de la carrosserie. Les deuxièmes données de déplacement du véhicule à inclinaison sont des données obtenues lorsque le véhicule à inclinaison se déplace de telle sorte que ledit mouvement d'inclinaison selon la direction gauche-droite de la carrosserie est brusque, comme par exemple lorsqu'il se déplace en faisant un virage serré pour tourner à un carrefour. De plus, lesdites premières données de déplacement du véhicule à inclinaison sont des données obtenues lorsque le véhicule à inclinaison se déplace de telle sorte que ledit mouvement d'inclinaison selon la direction gauche-droite de la carrosserie est brusque, comme par exemple lorsqu'il se déplace en changeant de trajectoire sans marge de manœuvre en termes de distance et de temps pour éviter des plaques d'égout ou des pierres.

[0065] En outre, lesdites premières et deuxièmes données de déplacement du véhicule à inclinaison sont des données de déplacement de véhicule à inclinaison obtenues lorsque le véhicule à inclinaison parcourt le même trajet durant la même plage horaire du même jour, et sont des données de déplacement du véhicule à inclinaison où les mouvements d'accélération ou de ralentissement selon la direction avant-arrière de la carrosserie ne sont pas brusques. Lesdites premières et deuxièmes données de déplacement du véhicule à inclinaison diffèrent selon que les données de déplacement du véhicule à inclinaison comprennent des données indiquant des mouvements brusques d'inclinaison selon la direction gauche-droite de la carrosserie.

Première plage horaire du premier jour

[0066] Dans le présent document, la première plage horaire du premier jour signifie que la date et l'heure, auxquelles le véhicule à inclinaison se déplace pour obtenir respectivement les premières et deuxièmes données de déplacement du véhicule à inclinaison, correspondent à la même plage horaire du même jour. Cela permet de comparer autant que possible les conditions de conduite du véhicule à inclinaison lors de l'obtention des premières et deuxièmes données de déplacement de véhicule à inclinaison respectivement. Par exemple, les plages horaires avant et après le coucher du soleil ne sont pas incluses dans la même plage horaire susmentionnée. Ladite même plage horaire est la plage de temps pendant laquelle le même conducteur peut conduire un véhicule à inclinaison. En outre, une plage horaire signifie une plage de temps donnée sur l'axe temporel, comme par exemple une heure ou deux heures.

Premier itinéraire

[0067] Dans le présent document, le premier itinéraire signifie que l'itinéraire, sur lequel le véhicule à inclinaison se déplace pour obtenir respectivement les premières et deuxièmes données de déplacement du véhicule à inclinaison, correspond au même itinéraire. Autrement dit, le premier itinéraire signifie que la route, sur laquelle le véhicule à inclinaison se déplace pour obtenir respectivement les premières et

deuxièmes données de déplacement du véhicule à inclinaison, correspond à la même route. Cela permet de comparer autant que possible les conditions de conduite du véhicule à inclinaison lors de l'obtention des premières et deuxièmes données de déplacement du véhicule à inclinaison respectivement.

Un cycle de conduite

[0068] Dans le présent document, un cycle de conduite signifie un déplacement du véhicule à inclinaison durant lequel la position dudit véhicule à inclinaison et la vitesse selon la direction avant-arrière reviennent à une situation déterminée, après qu'elles ont changé à partir de ladite situation déterminée. Ledit cycle de conduite peut signifier, par exemple, un déplacement où le véhicule à inclinaison démarre à partir d'une position à l'arrêt, puis, se déplace jusqu'à ce qu'il soit à l'arrêt. Ladite position du véhicule à inclinaison au début et à la fin du cycle de conduite peut être une position à l'équilibre, ou une position inclinée. Ladite vitesse du véhicule à inclinaison au début et à la fin du cycle de conduite peut être nulle ou non. Ledit cycle de conduite peut ne pas inclure la tenue de route dans les virages à gauche et à droite aux intersections et dans les courbes, ou d'autres. Ledit véhicule à inclinaison est de taille plus réduite comparé à d'autres véhicules comme les véhicules à quatre roues, et les occasions d'effectuer un petit changement de trajectoire sont nombreuses, même sur les routes en ligne droite. Par conséquent, les mouvements autres que la conduite en ligne droite du véhicule à inclinaison se traduisent facilement dans les données, même si ce sont des données dudit cycle de conduite n'incluant pas les virages et la tenue de route en virage.

Agilité

[0069] Dans le présent document, quand le véhicule à inclinaison se déplace dans un virage, on entend par agilité les mouvements de véhicule à inclinaison lorsque les mouvements de braquage réels du véhicule à inclinaison correspondent aux mouvements de braquage prévus d'après l'intention du conducteur, afin de redresser la puissance de braquage du véhicule à inclinaison.

Souplesse de conduite

[0070] Dans le présent document, quand le véhicule à inclinaison se déplace dans un virage, on entend par souplesse de conduite les mouvements de véhicule à inclinaison lorsque les mouvements de braquage réels du véhicule à inclinaison correspondent aux mouvements de braquage prévus d'après l'intention du conducteur.

Effets de l'invention

[0071] D'après un mode de réalisation de la présente invention, il est possible de fournir une unité de traitement des données de déplacement d'un véhicule à inclinaison qui peut augmenter la liberté de conception des ressources matérielles tout en améliorant la précision des données sur les pertes économiques obtenues à partir des données de déplacement du véhicule à inclinaison.

Brève description des dessins

- [0072] [Fig.1] illustre la structure schématique de l'unité de traitement des données de déplacement d'un véhicule à inclinaison selon un premier mode de réalisation de la présente invention.
- [0073] [Fig.2] illustre la structure schématique du processeur de l'unité de traitement des données de déplacement d'un véhicule à inclinaison selon le premier mode de réalisation.
- [0074] [Fig.3] est un diagramme schématique illustrant un exemple de cycle de conduite.
- [0075] [Fig.4] illustre la structure schématique de l'unité de traitement des données de déplacement d'un véhicule à inclinaison selon un troisième mode de réalisation.
- [0076] [Fig.5] illustre la structure schématique du processeur de l'unité de traitement des données de déplacement d'un véhicule à inclinaison suivant le troisième mode de réalisation.
- [0077] [Fig.6] illustre un exemple de changement d'accélération selon la direction avant-arrière du véhicule à inclinaison.
- [0078] [Fig.7] illustre un exemple de changement du taux de roulis et de sa dérivée temporelle d'un véhicule à inclinaison ayant lieu avant, pendant, et après un virage du véhicule à inclinaison.
- [0079] [Fig.8] illustre un exemple de changement du taux de roulis pendant que le véhicule à inclinaison se déplace.
- [0080] [Fig.9] illustre la structure schématique de l'unité de traitement des données de déplacement d'un véhicule à inclinaison selon un quatrième mode de réalisation.
- [0081] [Fig.10] illustre la structure schématique du processeur de l'unité de traitement des données de déplacement d'un véhicule à inclinaison selon le quatrième mode de réalisation.

Exemples d'exécution

- [0082] Chaque mode de réalisation est décrit ci-dessous en faisant référence aux dessins. En outre, les dimensions des composants de chaque schéma ne sont pas des représentations fidèles des dimensions réelles des composants et des proportions réelles des dimensions de chaque composant.

[0083] Premier mode de réalisation

(Unité de traitement des données de déplacement d'un véhicule à inclinaison)

[Fig.1] illustre la structure schématique d'une unité de traitement des données de déplacement de véhicule à inclinaison 1 suivant le premier mode de réalisation de la présente invention. L'unité de traitement des données de déplacement de véhicule à inclinaison 1 est un dispositif qui génère des données sur les pertes économiques sur la base des données de déplacement du véhicule à inclinaison X (données de déplacement de véhicule à inclinaison) obtenues lorsque le conducteur conduit le véhicule à in-

clinaison X. L'unité de traitement des données de déplacement de véhicule à inclinaison 1 peut émettre lesdites données sur les pertes économiques. L'unité de traitement des données de déplacement de véhicule à inclinaison 1 du présent mode de réalisation utilise des données indiquant les mouvements d'inclinaison selon la direction gauche-droite de la carrosserie contenues dans les données de déplacement de véhicule à inclinaison, lors de la génération desdites données sur les pertes économiques sur la base desdites données de déplacement de véhicule à inclinaison.

[0084] Dans le présent mode de réalisation, lesdites données sur les pertes économiques sont générées en fonction desdits mouvements brusques d'inclinaison selon la direction gauche-droite de la carrosserie. Lesdites données sur les pertes économiques sont utilisées par des services liés aux pertes économiques. Lesdits services liés aux pertes économiques sont les services en lien aux pertes économiques, par exemple dans le cadre d'évaluation au sein de compagnies d'assurances, de sociétés financières ou d'entreprises de location. Par conséquent, lesdites données sur les pertes économiques sont par exemple utilisées par les services relatifs aux assurances, les services de partage et de location, les services relatifs à l'évaluation des employés au sein des entreprises.

[0085] Les données de déplacement de véhicule à inclinaison dans le présent mode de réalisation sont des données associées au parcours du véhicule à inclinaison X. Lesdites données de déplacement de véhicule à inclinaison sont utilisées lors de la génération desdites données sur les pertes économiques. Lesdites données de déplacement de véhicule à inclinaison comprennent les données indiquant les mouvements brusques d'inclinaison selon la direction gauche-droite de la carrosserie. Les différences d'habileté et de tendances de conduite du conducteur du véhicule à inclinaison X se manifestent facilement dans les données indiquant des mouvements brusques d'inclinaison selon la direction gauche-droite de la carrosserie. De plus, ladite habileté de conduite influence l'écart de niveau de conduite prédictive du conducteur. Ainsi, l'écart de niveau de conduite prédictive du conducteur se manifeste plus facilement sur des données indiquant des mouvements brusques d'inclinaison selon la direction gauche-droite de la carrosserie.

[0086] Ledit mouvement d'inclinaison selon la direction gauche-droite de la carrosserie est un mouvement de carrosserie dont l'angle d'inclinaison dudit axe transversal de la carrosserie change. Autrement dit, pour ledit mouvement d'inclinaison selon la direction gauche-droite de la carrosserie, la valeur relative au mouvement de roulis de ladite carrosserie n'est pas nulle.

[0087] Ledit mouvement d'inclinaison selon la direction gauche-droite de la carrosserie est un mouvement de carrosserie se produisant lors d'un changement de direction dans le sens de la marche du véhicule à inclinaison X. Par exemple, ledit mouvement

d'inclinaison selon la direction gauche-droite de la carrosserie est un mouvement de carrosserie se produisant lorsqu'on tourne dans un virage ou une intersection. Autre exemple, ledit mouvement d'inclinaison selon la direction gauche-droite de la carrosserie est un mouvement de carrosserie effectuant un changement de voie ou un changement de trajectoire sur la même voie. Autre exemple, ledit mouvement d'inclinaison selon la direction gauche-droite de la carrosserie est un mouvement de carrosserie effectuant successivement des changements de trajectoire pour éviter des plaques d'égout ou des pierres. Ledit mouvement d'inclinaison selon la direction gauche-droite de la carrosserie inclut un mouvement de basculement brusque pour effectuer un virage, un mouvement de redressement brusque après la fin du virage, ou un changement de trajectoire brusque.

- [0088] Ledit mouvement brusque d'inclinaison selon la direction gauche-droite de la carrosserie est un mouvement qui, parmi les mouvements d'inclinaison selon la direction gauche-droite de la carrosserie décrits ci-dessus par exemple, est tel que la valeur associée aux mouvements de roulis de la carrosserie est égale ou supérieure à un seuil. Dans ce cas, les données indiquant lesdits mouvements d'inclinaison selon la direction gauche-droite de la carrosserie sont les données associées aux mouvements de roulis de la carrosserie susmentionnés.
- [0089] Ainsi, lesdites données de déplacement de véhicule à inclinaison comprennent au moins, par exemple, une des données associées aux mouvements de basculement brusques pour effectuer un virage, une des données associées aux mouvements de redressement brusques après la fin du virage, et une des données associées aux changements de trajectoire brusques du véhicule à inclinaison X.
- [0090] Un véhicule à inclinaison est différent d'un véhicule à quatre roues, et s'incline sur la droite lorsqu'il effectue un virage à droite, et vers la gauche lorsqu'il effectue un virage à gauche. Pour cette raison, lorsqu'il lui fait effectuer un virage vers la gauche ou la droite, le conducteur doit effectuer un mouvement de basculement du véhicule à inclinaison pour lui faire faire un virage, et un mouvement de redressement du véhicule à inclinaison après la fin du virage. Avec un tel véhicule à inclinaison, la différence d'habileté et de tendances de conduite du conducteur se manifeste plus facilement sur un mouvement de basculement du véhicule à inclinaison pour lui faire faire un virage, et sur un mouvement de redressement du véhicule à inclinaison après la fin du virage. Par conséquent, il est possible de déterminer avec précision les données sur les pertes économiques en fonction de l'habileté et des tendances de conduite du conducteur manœuvrant le véhicule à inclinaison, à partir de chaque donnée associée aux mouvements de basculement dudit véhicule à inclinaison pour lui faire faire un virage, et associée aux mouvements de redressement dudit véhicule à inclinaison après la fin du virage. De plus, la différence d'habileté de conduite du conducteur se manifeste

plus facilement sur l'écart de niveau de conduite prédictive du conducteur. Par conséquent, il est possible de déterminer des données sur les pertes économiques en fonction de l'écart de niveau de conduite prédictive du conducteur, à partir de chacune des données susmentionnées.

- [0091] De plus, un véhicule à inclinaison est différent d'un véhicule à quatre roues, et effectue un changement de trajectoire en faisant incliner la carrosserie selon la direction gauche-droite du véhicule. Pour cette raison, la différence d'habileté et de tendances de conduite du conducteur se manifeste plus facilement en situation d'inclinaison de la carrosserie ayant lieu pendant un changement de trajectoire du véhicule à inclinaison. Ainsi, il est possible de déterminer avec précision les données sur les pertes économiques en fonction de l'habileté et des tendances de conduite du conducteur manœuvrant le véhicule à inclinaison, à partir des données associées aux changements de trajectoire dudit véhicule à inclinaison.
- [0092] De plus, la taille d'un véhicule à inclinaison selon la direction gauche-droite du véhicule étant plus petite par rapport à un véhicule à quatre roues, son degré de liberté de position de déplacement selon la direction gauche-droite est plus élevé. Par conséquent, la fréquence des changements de trajectoire est plus élevée dans le cas d'un véhicule à inclinaison. Par conséquent, la différence d'habileté et de tendances de conduite du conducteur se manifeste plus facilement sur un changement de trajectoire du véhicule à inclinaison. Par conséquent, il est possible de déterminer avec précision les données sur les pertes économiques en fonction de l'habileté et des tendances de conduite du conducteur manœuvrant le véhicule à inclinaison, à partir des données associées aux changements de trajectoire dudit véhicule à inclinaison.
- [0093] En outre, étant donné que la différence d'habileté et de tendances de conduite du conducteur décrite ci-dessus se manifeste plus facilement sur l'écart de niveau de conduite prédictive du conducteur, il est possible de déterminer des données sur les pertes économiques en fonction de l'écart de niveau de conduite prédictive du conducteur à partir des données associées aux changements de trajectoire ci-dessus.
- [0094] En outre, le changement de trajectoire susmentionné signifie que le mouvement du véhicule à inclinaison change d'orientation tout en se déplaçant dans la même direction. Le changement de trajectoire susmentionné inclut également les mouvements de changements de voie du véhicule à inclinaison.
- [0095] L'unité de traitement des données de déplacement de véhicule à inclinaison 1 comprend un processeur 10 et une mémoire 20. L'unité de traitement des données de déplacement de véhicule à inclinaison 1 peut être un terminal portable appartenant au conducteur du véhicule à inclinaison X, ou peut être une unité de traitement arithmétique obtenant des données via une communication et effectuant des calculs. Ladite unité de traitement arithmétique peut être installée sur le véhicule à inclinaison,

ou en dehors de celui-ci.

- [0096] La mémoire 20 peut être une mémoire temporaire ou un support de stockage tel qu'un disque dur. La mémoire 20 peut avoir n'importe quelle configuration si le processeur 10 a une configuration pouvant stocker les données obtenues ou calculées.
- [0097] La mémoire 20 stocke les données de déplacement de véhicule à inclinaison lorsque le conducteur a conduit le véhicule à inclinaison X. Sur la [Fig.1], D1 indique les données de déplacement de véhicule à inclinaison stockées par la mémoire 20. En outre, le modèle de génération de données sur les pertes économiques peut être stocké sur la mémoire 20, ou peut être requis par le processeur 10 ou une autre unité arithmétique et logique à partir des données de déplacement de véhicule à inclinaison accumulées par la mémoire 20.
- [0098] Ledit modèle de génération de données sur les pertes économiques est configuré afin de générer des données sur les pertes économiques utilisées par les services liés aux pertes économiques, en fonction des données de déplacement de véhicule à inclinaison obtenues lorsque le conducteur a conduit le véhicule à inclinaison X. Plus précisément, ledit modèle de génération de données sur les pertes économiques génère des données sur les pertes économiques en fonction des données indiquant des mouvements brusques de la carrosserie contenues dans les données de déplacement de véhicule à inclinaison.
- [0099] Ledit modèle de génération de données sur les pertes économiques définit comme premières données de déplacement du véhicule à inclinaison lesdites données de déplacement de véhicule à inclinaison lorsque le conducteur parcourt le premier itinéraire avec le premier véhicule à inclinaison de sorte qu'aucun mouvement d'accélération ou de ralentissement selon la direction avant-arrière de la carrosserie, ni aucun mouvement d'inclinaison selon la direction gauche-droite de la carrosserie ne soient brusques durant la première plage horaire du premier jour. Lorsque ledit modèle a défini comme deuxièmes données de déplacement de véhicule à inclinaison lesdites données de déplacement du véhicule à inclinaison lorsque ledit conducteur parcourt ledit premier itinéraire avec ledit premier véhicule à inclinaison afin qu'aucun mouvement d'accélération ou de ralentissement selon la direction avant-arrière de la carrosserie ne soit brusque, mais de sorte que lesdits mouvements d'inclinaison selon la direction gauche-droite de la carrosserie soient brusques durant ladite première plage horaire dudit premier jour, ledit modèle est configuré:
- afin que les premières données sur les pertes économiques générées sur la base desdites premières données de déplacement de véhicule à inclinaison, et que les deuxièmes données sur les pertes économiques générées sur la base desdites deuxièmes données de déplacement du véhicule à inclinaison soient mutuellement différentes ; et

- afin de générer des données sur les pertes économiques en fonction desdits mouvements brusques d'inclinaison selon la direction gauche-droite de la carrosserie, sur la base desdites données indiquant des mouvements d'inclinaison selon la direction gauche-droite de la carrosserie incluses dans lesdites données de déplacement du véhicule à inclinaison.

- [0100] Ledit modèle de génération de données sur les pertes économiques comprend notamment des éléments logiques, des modèles d'apprentissage, des formules, des modèles résultant de l'apprentissage automatique (« machine learning » en anglais), ainsi que des données de tableau, pour générer des données sur les pertes économiques sur la base d'au moins une partie desdites données de déplacement du véhicule à inclinaison.
- [0101] En outre, en cas de minuscule changement (par exemple, un changement dû à une mesure irrégulière ou une erreur) d'un mouvement d'inclinaison selon la direction gauche-droite de la carrosserie (par exemple, le taux de roulis), les données sur les pertes économiques générées par le modèle de génération sur les pertes économiques peuvent ne pas changer.
- [0102] Le processeur 10 peut être une unité de traitement arithmétique utilisée par exemple dans les ordinateurs. Le processeur 10 peut avoir un modèle de génération de données sur les pertes économiques. Le processeur 10 peut lire le modèle de génération de données sur les pertes économiques à partir de la mémoire 20 ou d'une autre mémoire. Le processeur 10 peut utiliser le modèle de génération de données sur les pertes économiques demandé via le processeur 10 ou une autre unité arithmétique et logique.
- [0103] Le processeur 10 génère les données sur les pertes économiques grâce à des opérations de calculs utilisant les données de déplacement du véhicule à inclinaison stockées dans la mémoire 20 et ledit modèle de génération de données sur les pertes économiques, au fur et à mesure qu'il obtient les données de déplacement du véhicule à inclinaison et les stocke sur la mémoire 20. Le processeur 10 émet les données sur les pertes économiques qu'il a générées.
- [0104] [Fig.2] est un schéma fonctionnel illustrant la structure schématique du processeur 10. Comme le montre la [Fig.2], le processeur 10 comprend une unité génératrice de données sur les pertes économiques 11, et une unité de sortie 12.
- [0105] En outre, les données de déplacement du véhicule à inclinaison stockées dans la mémoire 20 peuvent être également obtenues par un capteur par exemple. Ledit capteur inclut, par exemple, un capteur angulaire comprenant un capteur gyroscopique, un accéléromètre, une centrale à inertie à 6 axes, un capteur d'image, un détecteur infrarouge, un capteur à ultrasons, ou encore un dispositif de détection de position comme un GPS. Ledit capteur peut être n'importe quel dispositif de détection si le dispositif de détection est capable d'acquérir les données de déplacement de véhicule à

inclinaison décrites ci-dessus.

- [0106] L'unité génératrice de données sur les pertes économiques 11 du processeur 10 génère les données sur les pertes économiques en utilisant les données de déplacement de véhicule à inclinaison qui incluent les données indiquant les mouvements d'inclinaison selon la direction gauche-droite de la carrosserie, et en utilisant le modèle de génération de données sur les pertes économiques. L'unité de sortie 12 du processeur 10 émet les données sur les pertes économiques générées par l'unité génératrice de données sur les pertes économiques 11.
- [0107] L'unité de traitement des données de déplacement d'un véhicule à inclinaison 1 du présent mode de réalisation comprend :
- une mémoire 20 qui stocke les données de déplacement du véhicule à inclinaison X s'inclinant à gauche lors d'un virage à gauche et à droite lors d'un virage à droite ;
 - un processeur 10 générant des données sur les pertes économiques utilisées par des services liés aux pertes économiques, en fonction desdites données indiquant les mouvements brusques de la carrosserie incluses dans lesdites données de déplacement de véhicule à inclinaison. Ce processeur génère lesdites données sur les pertes économiques sur la base desdites données de déplacement du véhicule à inclinaison stockées par la mémoire 20, en utilisant un modèle de génération de données sur les pertes économiques, et émet lesdites données générées relatives aux pertes économiques.
- [0108] Ledit modèle de génération de données sur les pertes économiques définit comme premières données de déplacement du véhicule à inclinaison lesdites données de déplacement du véhicule à inclinaison lorsque le conducteur parcourt le premier itinéraire avec le premier véhicule à inclinaison afin qu'aucun mouvement d'accélération ou de ralentissement selon la direction avant-arrière de la carrosserie, ni aucun mouvement d'inclinaison selon la direction gauche-droite de la carrosserie ne soient brusques durant la première plage horaire du premier jour. Lorsque ledit modèle a défini comme deuxièmes données de déplacement de véhicule à inclinaison lesdites données de déplacement de véhicule à inclinaison lorsque ledit conducteur parcourt ledit premier itinéraire avec ledit premier véhicule à inclinaison afin qu'aucun mouvement d'accélération ou de ralentissement selon la direction avant-arrière de la carrosserie ne soit brusque, mais de sorte que lesdits mouvements d'inclinaison selon la direction gauche-droite de la carrosserie soient brusques durant ladite première plage horaire dudit premier jour, ledit modèle est configuré :
- afin que les premières données sur les pertes économiques générées sur la base desdites premières données de déplacement du véhicule à inclinaison, et que les deuxièmes données sur les pertes économiques générées sur la base desdites deuxièmes données de déplacement du véhicule à inclinaison soient mutuellement dif-

férentes ;

- et afin de générer des données sur les pertes économiques en fonction desdits mouvements brusques d'inclinaison selon la direction gauche-droite de la carrosserie, sur la base des données indiquant lesdits mouvements d'inclinaison selon la direction gauche-droite de la carrosserie incluses dans lesdites données de déplacement du véhicule à inclinaison.

[0109] Ainsi, il est possible d'obtenir des données sur les pertes économiques avec un modèle de génération de données sur les pertes économiques, en fonction des mouvements brusques d'inclinaison selon la direction gauche-droite de la carrosserie, sur la base des données indiquant des mouvements d'inclinaison selon la direction gauche-droite de la carrosserie incluses dans les données de déplacement de véhicule à inclinaison, reflétant l'habileté et les tendances de conduite du conducteur.

[0110] Ledit modèle de génération de données sur les pertes économiques est configuré afin que les deuxièmes données sur les pertes économiques, obtenues sur la base des deuxièmes données de déplacement de véhicule à inclinaison, elles-mêmes obtenues lors du premier itinéraire parcouru afin que les mouvements d'inclinaison selon la direction gauche-droite de la carrosserie soient brusques, soient différentes des premières données sur les pertes économiques, obtenues sur la base des premières données de déplacement de véhicule à inclinaison, elles-mêmes obtenues lors du premier itinéraire parcouru afin que les mouvements ne soient pas brusques. Ainsi, ledit modèle de génération de données sur les pertes économiques peut générer des données sur les pertes économiques en fonction des mouvements brusques d'inclinaison vers les côtés de la carrosserie.

[0111] L'habileté et les tendances du conducteur se manifestent plus facilement avec le véhicule à inclinaison X sur des mouvements brusques d'inclinaison selon la direction gauche-droite de la carrosserie. Par conséquent, il est possible de déterminer avec précision les données sur les pertes économiques en fonction de l'habileté et des tendances de conduite du conducteur, grâce à la génération de données sur les pertes économiques en fonction des mouvements brusques selon la direction gauche-droite de la carrosserie en utilisant le modèle de génération de données sur les pertes économiques ci-dessus.

[0112] De plus, il est possible de maîtriser l'augmentation des données à traiter en utilisant les données indiquant des mouvements d'inclinaison selon la direction gauche-droite de la carrosserie, incluses dans les données de déplacement du véhicule à inclinaison reflétant l'habileté et les tendances de conduite du conducteur du véhicule à inclinaison X, en comparaison du cas où toutes les données de conduite du véhicule à inclinaison sont utilisées. Il est donc possible de réduire la charge matérielle dans l'unité de traitement des données de déplacement du véhicule à inclinaison susmentionnée. Il est

par conséquent possible d'augmenter la liberté de conception des ressources matérielles de l'unité de traitement des données de déplacement dudit véhicule à inclinaison.

[0113] D'après ce qui précède, il est possible de fournir une unité de traitement des données de déplacement de véhicule à inclinaison 1 qui peut augmenter la liberté de conception des ressources matérielles tout en améliorant la précision des données sur les pertes économiques obtenues à partir des données de déplacement du véhicule à inclinaison.

[0114] Deuxième mode de réalisation

Dans le présent mode de réalisation, les données de déplacement de véhicule à inclinaison, traitées par le processeur 10 de l'unité de traitement des données de déplacement de véhicule à inclinaison 1, incluent les données de déplacement d'un cycle de conduite ou plus du véhicule à inclinaison X. De plus, lesdites données de déplacement de véhicule à inclinaison contiennent au moins les données associées aux mouvements de roulis.

[0115] La [Fig.3] est un schéma servant à décrire un cycle de conduite du véhicule à inclinaison X. Comme le montre la [Fig.3], ledit cycle de conduite signifie une période de déplacement jusqu'à ce que la position et la vitesse selon la direction avant-arrière du véhicule à inclinaison X reviennent à une situation déterminée, après qu'elles aient changé à partir de ladite situation déterminée. Autrement dit, un cycle de conduite signifie la période de conduite qui commence à partir d'une position déterminée du véhicule à inclinaison X et d'une vitesse déterminée selon la direction avant-arrière, et allant jusqu'à un retour à ladite vitesse déterminée au fur et à mesure que ledit véhicule à inclinaison revient à ladite position déterminée. Ladite position déterminée dudit cycle de conduite peut être une position à l'équilibre, ou une position inclinée selon la direction gauche-droite. Ladite vitesse déterminée dudit cycle de conduite peut être nulle (position à l'arrêt), ou une vitesse de conduite non nulle.

[0116] Tel qu'il a été mentionné ci-dessus, lesdites données de déplacement de véhicule à inclinaison contiennent au moins les données associées aux mouvements de roulis. Pour cette raison, lesdites données de déplacement de véhicule à inclinaison incluent les données indiquant les mouvements d'inclinaison selon la direction gauche-droite de la carrosserie. Ainsi, il est possible de générer des données sur les pertes économiques en utilisant un modèle de génération de données sur les pertes économiques, en fonction des mouvements brusques d'inclinaison selon la direction gauche-droite de la carrosserie, sur la base des données indiquant lesdits mouvements d'inclinaison selon la direction gauche-droite de la carrosserie, incluses dans les données de déplacement du véhicule à inclinaison, reflétant l'habileté et les tendances de conduite à inclinaison du conducteur du véhicule à inclinaison.

[0117] En outre, les données indiquant lesdits mouvements d'inclinaison selon la direction

gauche-droite de la carrosserie peuvent être par exemple des données du taux de roulis de ladite carrosserie, ou des données autres que le taux de roulis associées aux mouvements de roulis susmentionnés.

- [0118] Ledit modèle de génération de données sur les pertes économiques est généré par exemple par l'apprentissage automatique, utilisant des données supervisées et des variables. En outre, l'apprentissage automatique peut être de n'importe quelle forme. S'il est possible de générer ledit modèle de génération de données sur les pertes économiques, on peut générer ledit modèle de génération de données sur les pertes économiques par d'autres moyens que l'apprentissage automatique.
- [0119] Lesdites données supervisées sont par exemple des données ayant une corrélation entre les données de déplacement de véhicule à inclinaison et les pertes économiques. Autrement dit, lesdites données supervisées sont, par exemple, des données mettant en lien les données de déplacement de véhicule à inclinaison et les données sur les pertes économiques.
- [0120] Lesdites variables incluent, par exemple, l'indice de performance de conduite, l'indice d'événements de conduite, l'indice de comportement du véhicule, le kilométrage, la durée de conduite, ou encore l'indice d'environnement de conduite. Lesdites variables peuvent inclure au moins un de ces indices. Lesdites variables peuvent ne pas inclure d'indices autres que l'indice de performance de conduite et l'indice d'événements de conduite.
- [0121] Ledit indice de performance de conduite est un indice relatif à l'évaluation de l'habileté de conduite. Ledit indice de performance de conduite est, par exemple, un indice relatif à la souplesse de conduite et l'agilité. Ces indices peuvent être obtenues en se basant sur l'accélération, la vitesse angulaire, le géomagnétisme, ou encore les informations de position provenant d'un GPS.
- [0122] Ledit indice d'événements de conduite est un indice relatif aux virages brusques ou à l'évitement d'urgence par exemple. Ces indices peuvent être obtenus en se basant sur l'accélération, la vitesse angulaire, le géomagnétisme, ou encore les informations de position provenant d'un GPS.
- [0123] Ledit indice de comportement du véhicule est un indice relatif aux tendances d'accélération, aux conditions routières, et aux fluctuations latérales ayant lieu en ligne droite ou lors d'un virage. Ces indices peuvent être obtenus en se basant sur l'accélération, la vitesse angulaire, le géomagnétisme, ou encore les informations de position provenant d'un GPS.
- [0124] Ledit kilométrage peut être obtenu en se basant sur les informations de position provenant d'un GPS par exemple. Ladite durée de conduite peut être obtenue en se basant par exemple sur la datation.
- [0125] Ledit indice d'environnement de conduite est un indice relatif aux conditions de

conduite comme la température de l'air, la distance visible, la vitesse du vent, les précipitations, ou encore la conduite de jour ou de nuit. Ces indices peuvent être obtenus en se basant par exemple sur les informations météorologiques.

[0126] Dans le présent mode de réalisation, si un cycle de conduite est défini comme le déplacement du véhicule à inclinaison X durant lequel la position et la vitesse selon la direction avant-arrière du véhicule à inclinaison X changent à partir d'une situation déterminée jusqu'à ce qu'elles reviennent à cette même situation déterminée, lesdites premières données de déplacement du véhicule à inclinaison et lesdites deuxièmes données de déplacement du véhicule à inclinaison incluent toutes deux les données dudit cycle de conduite ou plus, et il est préférable que ledit modèle de génération de données sur les pertes économiques soit configuré afin :

- que les premières données sur les pertes économiques, générées sur la base desdites premières données de déplacement de véhicule à inclinaison, et les deuxièmes données sur les pertes économiques, générées sur la base desdites deuxièmes données de déplacement de véhicule à inclinaison, soient des données mutuellement différentes ;

- de générer des données sur les pertes économiques en fonction desdits mouvements brusques d'inclinaison selon la direction gauche-droite de la carrosserie, en se basant sur les données indiquant lesdits mouvements d'inclinaison selon la direction gauche-droite de la carrosserie du cycle de conduite ou plus, incluses dans lesdites données de déplacement du véhicule à inclinaison.

[0127] Pour cette raison, les données de déplacement de véhicule à inclinaison incluent les données d'un cycle de conduite ou plus. Ainsi, il est possible de générer des données sur les pertes économiques en utilisant un modèle de génération de données sur les pertes économiques, en fonction des mouvements brusques d'inclinaison selon la direction gauche-droite de la carrosserie, sur la base desdites données indiquant des mouvements d'inclinaison selon la direction gauche-droite de la carrosserie du cycle de conduite, incluses dans les données de déplacement de véhicule à inclinaison, reflétant l'habileté et les tendances de conduite du conducteur du véhicule à inclinaison X.

[0128] En outre, les deuxièmes données de déplacement de véhicule à inclinaison, obtenues lors du premier itinéraire parcouru afin que les mouvements d'inclinaison selon la direction gauche-droite de la carrosserie soient brusques, incluent les données dudit cycle de conduite ou plus, et les premières données de déplacement de véhicule à inclinaison, obtenues lors du premier itinéraire parcouru afin que les mouvements d'inclinaison selon la direction gauche-droite de la carrosserie ne soient pas brusques, incluent les données dudit cycle de conduite ou plus. Par conséquent, il est possible de générer avec une meilleure précision les données sur les pertes économiques en fonction desdits mouvements brusques d'inclinaison selon la direction gauche-droite

de la carrosserie, en utilisant ledit modèle de génération des données sur les pertes économiques configuré afin que les deuxièmes données sur les pertes économiques, obtenues sur la base desdites deuxièmes données de déplacement du véhicule à inclinaison, soient différentes des premières données sur les pertes économiques, obtenues sur la base desdites premières données de déplacement du véhicule à inclinaison.

- [0129] De plus, le processeur 10 peut davantage maîtriser l'augmentation de la quantité de données à traiter, en générant des données sur les pertes économiques sur la base des données indiquant les mouvements d'inclinaison selon la direction gauche-droite de la carrosserie parmi lesdites données de déplacement du véhicule à inclinaison, en comparaison du cas où toutes les données desdites données de déplacement du véhicule à inclinaison sont utilisées. Il est donc possible de réduire davantage la charge matérielle dans l'unité de traitement des données de déplacement du véhicule à inclinaison susmentionnée. Il est par conséquent possible d'augmenter davantage la liberté de conception des ressources matérielles de ladite unité de traitement des données de déplacement de véhicule à inclinaison.
- [0130] D'après ce qui précède, il est possible de fournir une unité de traitement des données de déplacement d'un véhicule à inclinaison qui peut augmenter davantage la liberté de conception des ressources matérielles tout en améliorant la précision des données sur les pertes économiques obtenues à partir des données de déplacement du véhicule à inclinaison.
- [0131] Dans le présent mode de réalisation, il est préférable que lesdites premières et deuxièmes données de déplacement de véhicule à inclinaison comprennent au moins des données relatives aux mouvements de roulis.
- [0132] Ainsi, du fait que les premières et deuxièmes données de déplacement du véhicule à inclinaison comprennent les données relatives aux mouvements de roulis, les premières et deuxièmes données de déplacement de véhicule à inclinaison incluent les données de mouvements d'inclinaison selon la direction gauche-droite de la carrosserie. Ainsi, il est possible de générer des données sur les pertes économiques en utilisant un modèle de génération de données sur les pertes économiques, en fonction des mouvements brusques d'inclinaison selon la direction gauche-droite de la carrosserie, sur la base des données indiquant lesdits mouvements d'inclinaison selon la direction gauche-droite de la carrosserie, incluses dans les données de déplacement de véhicule à inclinaison, reflétant l'habileté et les tendances de conduite à inclinaison du conducteur du véhicule à inclinaison.
- [0133] Troisième mode de réalisation
- La [Fig.4] est un schéma illustrant la structure schématique de l'unité de traitement des données de déplacement d'un véhicule à inclinaison 101 suivant le troisième mode

de réalisation. L'unité de traitement des données de déplacement de véhicule à inclinaison 101 du présent mode de réalisation analyse la situation de conduite du véhicule à inclinaison X en se basant sur les données de déplacement de véhicule à inclinaison, et génère les données sur les pertes économiques en utilisant les résultats de cette analyse. En outre, dans ce qui suit, la même légende sera appliquée sur la structure identique au premier mode de réalisation, mais les explications seront omises, et seules les parties différentes du premier mode de réalisation seront expliquées.

- [0134] Lesdites données de déplacement de véhicule à inclinaison comprennent au moins une des données associées aux mouvements de basculement brusques pour effectuer un virage, une des données associées aux mouvements de redressement brusques après la fin du virage, et une des données associées aux changements de trajectoire brusques du véhicule à inclinaison X. Lesdites données de déplacement de véhicule à inclinaison peuvent inclure des données associées à l'accélération brusque du véhicule à inclinaison X, et des données associées au ralentissement brusque du véhicule à inclinaison X.
- [0135] L'unité de traitement des données de déplacement de véhicule à inclinaison 101 comprend un processeur 110 et une mémoire 120.
- [0136] Le processeur 110 génère les données sur les pertes économiques en se basant sur le modèle de génération de données sur les pertes économiques et les données de déplacement de véhicule à inclinaison dans chaque situation de conduite, au fur et à mesure qu'il analyse les situations de conduite du véhicule à inclinaison X sur la base des données de déplacement du véhicule à inclinaison.
- [0137] La [Fig.5] est un schéma fonctionnel illustrant la structure schématique du processeur 110. Comme le montre La [Fig.5], le processeur 110 comprend une unité d'acquisition des données de déplacement de véhicule à inclinaison 111, une unité d'analyse des données de déplacement de véhicule à inclinaison 112, une unité génératrice de données sur les pertes économiques 113, et une unité de sortie 114.
- [0138] L'unité d'acquisition des données de déplacement de véhicule à inclinaison 111 obtient, à partir de capteurs non illustrés, les données de déplacement du véhicule à inclinaison lorsque le conducteur conduit le véhicule à inclinaison X, et les stocke dans la mémoire 120.
- [0139] L'unité d'acquisition des données de déplacement de véhicule à inclinaison 111 peut par exemple obtenir, comme données d'entrée de déplacement de véhicule à inclinaison, des signaux d'opération liés à la conduite du conducteur par rapport au véhicule à inclinaison X, puis les stocker dans la mémoire 120. Concrètement, l'unité d'acquisition des données de déplacement de véhicule à inclinaison 111 peut obtenir des données relatives à la conduite entrée par le conducteur sur le véhicule à inclinaison X, c'est-à-dire, des données relatives par exemple au changement de position

du centre de gravité dû à des opérations d'accélération, des opérations de freinage, une manœuvre ou un changement de position du conducteur, ou encore des données relatives à la manipulation de commutateurs de chaque type comme le klaxon, les clignotants, et les commutateurs d'éclairage, puis les stocker dans la mémoire 120. Ces données sont émises à partir du véhicule à inclinaison X.

- [0140] L'unité d'acquisition des données de déplacement de véhicule à inclinaison 111 peut par exemple obtenir, comme données de comportement du véhicule à inclinaison, des données comprenant l'accélération, la vitesse, et l'angle du véhicule à inclinaison X qui sont modifiées par le conducteur lorsqu'il conduit le véhicule à inclinaison X, puis les stocker dans la mémoire 120. Le processeur 110 obtient lesdites données de comportement du véhicule à inclinaison d'un capteur gyroscopique par exemple. Lesdites données de comportement du véhicule à inclinaison présentent les comportements du véhicule à inclinaison X provenant lors d'une accélération ou d'un freinage du véhicule à inclinaison X suite à une opération d'accélération ou de freinage du conducteur, et lors d'un changement de position incluant une manœuvre ou un changement de position du centre de gravité du véhicule à inclinaison.
- [0141] L'unité d'acquisition des données de déplacement de véhicule à inclinaison 111 peut obtenir, comme données de comportement du véhicule à inclinaison susmentionnées, des mouvements apparaissant sur le véhicule à inclinaison X par l'intermédiaire d'opérations de commutateurs qu'effectue le conducteur sur le véhicule à inclinaison X, puis les stocker dans la mémoire 120. Autrement dit, l'unité d'acquisition des données de déplacement de véhicule à inclinaison 111 peut obtenir, comme données de déplacement de véhicule à inclinaison susmentionnées, les données associées aux mouvements apparaissant sur le véhicule à inclinaison X par l'intermédiaire d'opérations de commutateurs de chaque type, comme le klaxon, les clignotants, et les commutateurs d'éclairage, puis les stocker dans la mémoire 120. Ces données sont émises par l'unité de traitement des données de déplacement de véhicule à inclinaison 101, depuis le véhicule à inclinaison X.
- [0142] L'unité d'acquisition des données de déplacement de véhicule à inclinaison 111 peut obtenir des données de position du véhicule à inclinaison associées à la position de déplacement du véhicule à inclinaison X, en se basant sur les informations d'une station de base de communication d'un terminal portable de communication ou d'un GPS par exemple, et les stocker dans la mémoire 120. En outre, il est possible de calculer lesdites données de position du véhicule à inclinaison avec diverses techniques de positionnement, et la localisation et cartographie simultanées par exemple.
- [0143] L'unité d'acquisition des données de déplacement de véhicule à inclinaison 111 peut obtenir lesdites données d'environnement de conduite du véhicule à inclinaison à partir de données cartographiques par exemple, puis les stocker dans la mémoire 120. Ces

données cartographiques peuvent être associées, par exemple, avec des informations sur les conditions de route, des informations sur les conditions de circulation comme les feux de circulation ou des installations, et des informations sur la réglementation routière. De plus, lesdites données cartographiques peuvent également être associées à des données environnementales telles que le temps, la température de l'air ou encore l'humidité. Lesdites données cartographiques peuvent inclure des informations associées aux informations routières et aux conditions de circulation (informations routières annexes comme les feux de signalisation), et des informations de réglementation relatives à la conduite sur route.

[0144] L'unité d'acquisition des données de déplacement de véhicule à inclinaison 111 peut obtenir lesdites données d'environnement de conduite du véhicule à inclinaison avec un dispositif externe de reconnaissance de l'environnement monté sur le véhicule à inclinaison X par exemple, puis les stocker dans la mémoire 120. Plus concrètement, l'unité d'acquisition des données de déplacement de véhicule à inclinaison 111 peut obtenir lesdites données d'environnement de conduite du véhicule à inclinaison à partir d'une caméra ou d'un radar, entre autres, puis les stocker dans la mémoire 120. Le processeur 110 peut obtenir lesdites données d'environnement de conduite du véhicule à inclinaison à partir d'un dispositif de communication par exemple, puis les stocker dans la mémoire 120. Plus concrètement, l'unité d'acquisition des données de déplacement de véhicule à inclinaison 111 peut obtenir lesdites données d'environnement de conduite du véhicule à inclinaison à partir d'un dispositif de communication inter-véhicules ou d'un dispositif de communication route-véhicule, puis les stocker dans la mémoire 120. Le processeur 110 peut obtenir lesdites données d'environnement de conduite du véhicule à inclinaison via internet par exemple, puis les stocker dans la mémoire 120. Il est ainsi possible d'obtenir lesdites données d'environnement de conduite du véhicule à inclinaison par divers moyens. Les moyens d'obtenir lesdites données d'environnement de conduite du véhicule à inclinaison ne sont pas limités à un moyen spécifique.

[0145] L'unité d'analyse des données de déplacement de véhicule à inclinaison 112 analyse au moins une situation, parmi le mouvement de basculement brusque pour effectuer un virage, le mouvement de redressement brusque après la fin du virage ou le changement de trajectoire brusque du véhicule à inclinaison X, en utilisant les données de déplacement du véhicule à inclinaison. Plus précisément, l'unité d'analyse des données de déplacement de véhicule à inclinaison 112 analyse au moins une des fréquences et mesures dans au moins une des situations susmentionnées, en utilisant les données de déplacement de véhicule à inclinaison. En outre, l'unité d'analyse des données de déplacement de véhicule à inclinaison 112 peut analyser au moins l'un des ralentissements brusques et des accélérations brusques du véhicule à inclinaison X.

- [0146] L'unité génératrice de données sur les pertes économiques 113 génère les données sur les pertes économiques en utilisant les données de déplacement de véhicule à inclinaison qui incluent les données indiquant les mouvements d'inclinaison selon la direction gauche-droite de la carrosserie dans lesdites situations analysées, et en utilisant le modèle de génération de données sur les pertes économiques. L'unité de sortie 114 émet les données sur les pertes économiques générées par l'unité génératrice de données sur les pertes économiques 113.
- [0147] En outre, la structure du processeur 110 autre que ce qui a été indiqué ci-dessus est identique à la structure du processeur 10 du premier mode de réalisation. La structure de la mémoire 120 est identique à celle de la mémoire 20 du premier mode de réalisation.
- [0148] (Analyse des données de déplacement de véhicule à inclinaison en situation de conduite)
- L'analyse des données de déplacement du véhicule à inclinaison en situation de conduite du véhicule à inclinaison X par le processeur 110 sera expliquée en utilisant les Figs. 6 à 8. En outre, le processeur 110 peut ne pas analyser le ralentissement brusque et l'accélération brusque.
- [0149] 1. Ralentissement brusque et accélération brusque
- Le processeur 110 détermine le ralentissement brusque et l'accélération brusque en se basant par exemple sur l'accélération selon la direction avant-arrière du véhicule à inclinaison X. Le processeur 110 détermine le ralentissement brusque et l'accélération brusque du véhicule à inclinaison X en utilisant les données de déplacement de véhicule à inclinaison D1 stockées sur la mémoire 120.
- [0150] La [Fig.6] est un schéma illustrant un exemple de changement d'accélération selon la direction avant-arrière du véhicule à inclinaison X. Comme le montre la [Fig.6], le processeur 110 détermine que le véhicule à inclinaison X est en ralentissement brusque si l'accélération selon la direction avant-arrière du véhicule à inclinaison X est négative et inférieure ou égale au seuil de ralentissement brusque. Le processeur 110 détermine que le véhicule à inclinaison est en accélération brusque si l'accélération selon la direction avant-arrière du véhicule à inclinaison X est positive et supérieure ou égale au seuil d'accélération brusque. En outre, lesdits seuils de ralentissement brusque et d'accélération brusque sont stockés dans la mémoire 120.
- [0151] Les résultats de la détermination de ralentissement brusque et d'accélération brusque par le processeur 110 décrits ci-dessus sont stockés dans la mémoire 120 comme données associées à au moins une des fréquences et mesures. Ladite fréquence est, par exemple, la fréquence d'apparitions du ralentissement brusque ou de l'accélération brusque. Ladite mesure est, par exemple, le rapport de grandeur entre l'accélération selon la direction avant-arrière et ledit seuil de ralentissement brusque en cas de ralen-

tissement brusque, ou bien le rapport de grandeur entre l'accélération selon la direction avant-arrière et ledit seuil d'accélération brusque en cas d'accélération brusque.

[0152] 2. Mouvement de basculement brusque pour effectuer un virage et mouvement de redressement brusque après la fin du virage

Le processeur 110 détermine un mouvement de basculement brusque pour effectuer un virage et un mouvement de redressement brusque après la fin du virage du véhicule à inclinaison X en se basant par exemple sur la dérivée temporelle du taux de roulis. Le processeur 110 détermine un mouvement de basculement brusque pour effectuer un virage et un mouvement de redressement brusque après la fin du virage du véhicule à inclinaison X en utilisant les données de déplacement de véhicule à inclinaison stockées dans la mémoire 120.

[0153] La [Fig.7] est un schéma illustrant un exemple de changement de taux de roulis et de sa dérivée temporelle du véhicule à inclinaison X ayant lieu avant, pendant, et après un virage du véhicule à inclinaison X. Sur la [Fig.7], le taux de roulis est indiqué avec une ligne fine, et la dérivée temporelle du taux de roulis est indiquée avec une ligne épaisse. Comme le montre la [Fig.7], il y a des pics de la dérivée temporelle du taux de roulis (points noirs sur le graphique) du véhicule à inclinaison X avant et après le virage du véhicule à inclinaison X.

[0154] Le processeur 110 détermine le mouvement de basculement brusque du véhicule à inclinaison X pour effectuer un virage en utilisant les pics de la dérivée temporelle du taux de roulis ayant lieu avant le virage du véhicule à inclinaison X. Concrètement, le processeur 110 détermine que le mouvement du véhicule à inclinaison X est un mouvement de basculement brusque du véhicule à inclinaison X pour effectuer un virage si le pic de la dérivée temporelle du taux de roulis ayant lieu avant le virage est supérieur ou égal au premier seuil de virage brusque. Le processeur 110 peut déterminer que le mouvement du véhicule à inclinaison X est un mouvement de basculement brusque du véhicule à inclinaison X pour effectuer un virage si la valeur moyenne du pic de la dérivée temporelle du taux de roulis ayant lieu avant le virage du véhicule à inclinaison X est supérieure ou égale au premier seuil de virage brusque.

[0155] Le processeur 110 détermine le mouvement de redressement brusque du véhicule à inclinaison X après la fin du virage en utilisant le pic de la dérivée temporelle du taux de roulis ayant lieu après la fin du virage du véhicule à inclinaison X. Concrètement, le processeur 110 détermine que le mouvement du véhicule à inclinaison X est un mouvement de redressement brusque du véhicule à inclinaison X après la fin du virage si le pic de la dérivée temporelle du taux de roulis ayant lieu après la fin du virage du véhicule à inclinaison X est supérieure ou égale au deuxième seuil de virage brusque. Le processeur 110 peut déterminer que le mouvement du véhicule à inclinaison X est un mouvement de basculement brusque du véhicule à inclinaison X pour effectuer un

virage si la valeur moyenne du pic de la dérivée temporelle du taux de roulis ayant lieu après la fin du virage du véhicule à inclinaison X est supérieure ou égale au deuxième seuil de virage brusque.

[0156] En outre, le processeur 110 peut déterminer un des mouvements de basculement brusques pour effectuer un virage et de redressement brusques après la fin du virage du véhicule à inclinaison X en utilisant le pic de la dérivée temporelle de chaque taux de roulis ayant lieu avant et après la fin d'un virage du véhicule à inclinaison X. Le processeur 110 peut déterminer un mouvement de basculement brusque pour effectuer un virage et un mouvement de redressement brusque après la fin du virage en utilisant le taux de lacet, l'accélération de l'axe de tangage, l'accélération angulaire de l'axe de lacet ou l'accélération angulaire de l'axe de roulis à la place dudit taux de roulis. Le processeur 110 peut déterminer un virage brusque si la différence de valeurs de crête du taux de roulis entre les deux points correspondant au moment du basculement et au moment du redressement est égale ou supérieure à un seuil.

[0157] Les résultats de la détermination d'un mouvement de basculement brusque pour effectuer un virage et d'un mouvement de redressement brusque après la fin du virage par le processeur 110 décrits ci-dessus sont stockés dans la mémoire 120 comme données associées à au moins une des fréquences et mesures. Ladite fréquence est par exemple la fréquence d'apparitions du mouvement de basculement brusque pour effectuer un virage ou du mouvement de redressement brusque après la fin du virage. Ladite mesure est, par exemple, le rapport de grandeur entre la dérivée temporelle du taux de roulis et ledit premier seuil de virage brusque dans le cas d'un mouvement de basculement brusque pour effectuer un virage, ou bien le rapport de grandeur entre la dérivée temporelle du taux de roulis et ledit deuxième seuil de virage brusque dans le cas d'un mouvement de redressement brusque après la fin du virage.

[0158] Le processeur 110 peut également déterminer au moins un des mouvements de basculement brusques du véhicule à inclinaison X pour effectuer un virage et des mouvements de redressement brusques du véhicule à inclinaison X après la fin du virage, en se basant non sur la dérivée temporelle du taux de roulis, mais sur le taux de roulis par exemple.

[0159] 3. Changement de trajectoire brusque

Le processeur 110 détermine le changement de trajectoire brusque du véhicule à inclinaison X en se basant, par exemple, sur le taux de roulis. Le processeur 110 détermine le changement de trajectoire brusque du véhicule à inclinaison X en utilisant les données de déplacement de véhicule à inclinaison stockées sur la mémoire 120.

[0160] La [Fig.5] illustre un exemple de changement de taux de roulis pendant que le véhicule à inclinaison X se déplace. Comme le montre la [Fig.5], le processeur 110 détermine le changement de trajectoire brusque du véhicule à inclinaison X si la valeur

de crête du taux de roulis est supérieure ou égale à un seuil. En outre, ledit seuil est stocké dans la mémoire 120. Le processeur 110 peut déterminer le changement de trajectoire brusque en utilisant l'accélération angulaire de l'axe de roulis, le taux de lacet, l'accélération angulaire de l'axe de tangage ou l'accélération angulaire de l'axe de lacet à la place dudit taux de roulis. Le processeur 110 peut déterminer un changement de trajectoire brusque si la différence de valeurs de crête de l'accélération angulaire de l'axe de roulis entre les deux points correspondant au moment du basculement et au moment du redressement de la carrosserie est égale ou supérieure à un seuil.

[0161] Les résultats de la détermination de changement de trajectoire brusque par le processeur 110 décrits ci-dessus sont stockés dans la mémoire 120 comme données associées à au moins une des fréquences et mesures. Ladite fréquence est, par exemple, la fréquence d'apparitions du changement de trajectoire brusque. Ladite mesure est, par exemple, le rapport de grandeur entre la valeur de crête du taux de roulis et ledit seuil dans le cas d'un changement de trajectoire brusque.

[0162] En outre, le processeur 110 peut déterminer le changement de trajectoire brusque du véhicule à inclinaison X en utilisant des données qui ont transformé la valeur de crête du taux de roulis.

[0163] L'unité d'analyse des données de déplacement de véhicule à inclinaison 112 analyse chacune des situations décrites ci-dessus, et en émet les résultats. L'unité 113 génératrice de données sur les pertes économiques génère les données sur les pertes économiques en utilisant les résultats de détermination de chaque situation provenant de l'unité d'analyse des données de déplacement de véhicule à inclinaison 112, et le modèle de génération de données sur les pertes économiques. Ledit modèle de génération de données sur les pertes économiques contient, par exemple, les données mettant en relation chaque situation et les données sur les pertes économiques. Ainsi, l'unité génératrice de données sur les pertes économiques 113 peut générer lesdites données sur les pertes économiques en utilisant les résultats de chaque situation et les données sur les pertes économiques. L'unité de sortie 114 émet lesdites données sur les pertes économiques générées par l'unité génératrice de données sur les pertes économiques 113.

[0164] En raison de la configuration ci-dessus, le processeur 110 de l'unité de traitement des données de déplacement de véhicule à inclinaison 101 analyse au moins une des situations parmi le mouvement de basculement brusque pour effectuer un virage, le mouvement de redressement brusque après la fin du virage ou le changement de trajectoire brusque du véhicule à inclinaison X, et génère les données sur les pertes économiques en utilisant lesdites données de déplacement de véhicule à inclinaison et le modèle de génération de données sur les pertes économiques, puis les émet.

[0165] Il est ainsi possible d'obtenir les données sur les pertes économiques en utilisant les

données de déplacement de véhicule à inclinaison incluant les données relatives à au moins un mouvement parmi le mouvement de basculement brusque pour effectuer un virage, le mouvement de redressement brusque après la fin du virage ou le changement de trajectoire brusque du véhicule à inclinaison X. L'habileté et les tendances de conduite du conducteur conduisant le véhicule à inclinaison X apparaissent plus facilement dans les données de déplacement de véhicule à inclinaison telles que celles décrites ci-dessus. Par conséquent, il est possible d'obtenir lesdites données sur les pertes économiques reflétant l'habileté et les tendances de conduite du conducteur conduisant le véhicule à inclinaison X avec une meilleure précision.

[0166] De plus, le niveau de conduite prédictive est différent selon l'habileté de conduite dudit conducteur du véhicule à inclinaison. Pour cette raison, le niveau de conduite prédictive dudit conducteur se manifeste plus facilement sur des mouvements brusques d'inclinaison selon la direction gauche-droite de la carrosserie. Par conséquent, il est possible de déterminer avec précision les données sur les pertes économiques en fonction du niveau de conduite prédictive du conducteur, grâce à la génération de données sur les pertes économiques en fonction des mouvements brusques selon la direction gauche-droite de la carrosserie tels qu'il a été indiqué ci-dessus.

[0167] Ledit modèle de génération de données sur les pertes économiques définit comme premières données de déplacement du véhicule à inclinaison lesdites données de déplacement de véhicule à inclinaison lorsque le conducteur parcourt le premier itinéraire avec le premier véhicule à inclinaison de sorte qu'aucun mouvement d'accélération ou de ralentissement selon la direction avant-arrière de la carrosserie, ainsi qu'aucun mouvement d'inclinaison selon la direction gauche-droite de la carrosserie ne soient brusques durant la première plage horaire du premier jour. Si ledit modèle a défini comme deuxièmes données de déplacement de véhicule à inclinaison lesdites données de déplacement de véhicule à inclinaison lorsque ledit conducteur parcourt ledit premier itinéraire avec ledit premier véhicule à inclinaison afin qu'aucun mouvement d'accélération ou de ralentissement selon la direction avant-arrière de la carrosserie ne soit brusque, mais que lesdits mouvements d'inclinaison selon la direction gauche-droite de la carrosserie soient brusques durant ladite première plage horaire dudit premier jour, ledit modèle est configuré :

- afin que les premières données sur les pertes économiques générées sur la base desdites premières données de déplacement du véhicule à inclinaison, et que les deuxièmes données sur les pertes économiques générées sur la base desdites deuxièmes données de déplacement du véhicule à inclinaison soient mutuellement différentes ;

- et afin de générer des données sur les pertes économiques en fonction desdits mouvements brusques d'inclinaison selon la direction gauche-droite de la carrosserie,

sur la base desdites données indiquant des mouvements d'inclinaison selon la direction gauche-droite de la carrosserie incluses dans lesdites données de déplacement du véhicule à inclinaison.

- [0168] De plus, il est possible de maîtriser l'augmentation de la quantité de données à traiter en analysant au moins une situation parmi le mouvement de basculement brusque pour effectuer un virage, le mouvement de redressement brusque après la fin du virage ou le changement de trajectoire brusque du véhicule à inclinaison X, en comparaison du cas où toutes les situations de conduite sont analysées. Il est donc possible de réduire la charge matérielle dans l'unité de traitement des données de déplacement du véhicule à inclinaison 101. Il est par conséquent possible d'augmenter la liberté de conception des ressources matérielles de l'unité de traitement des données de déplacement dudit véhicule à inclinaison 101.
- [0169] D'après ce qui précède, il est possible de fournir une unité de traitement des données de déplacement d'un véhicule à inclinaison 101 qui peut augmenter la liberté de conception des ressources matérielles tout en améliorant la précision des données sur les pertes économiques obtenues à partir des données de déplacement du véhicule à inclinaison.
- [0170] De plus, dans le présent mode de réalisation, le processeur 110 analyse au moins une des fréquences et des mesures d'au moins un des mouvements parmi le mouvement de basculement brusque pour effectuer un virage, le mouvement de redressement brusque pour effectuer un virage, ou le changement de trajectoire brusque en utilisant lesdites données de déplacement de véhicule à inclinaison, et génère les données sur les pertes économiques en fonction desdites situations analysées de telle sorte qu'elles soient différentes selon au moins une desdites fréquences et mesures, en utilisant ledit modèle de génération de données sur les pertes économiques, puis les émet.
- [0171] Les données où apparaît davantage la différence d'habileté et les tendances de conduite du conducteur conduisant le véhicule à inclinaison X sont incluses dans les données de déplacement de véhicule à inclinaison et le modèle de génération de données sur les pertes économiques respectivement. Par conséquent, ladite habileté et lesdites tendances de conduite du conducteur sont reflétées davantage dans les données sur les pertes économiques générées sur la base desdites données de déplacement de véhicule à inclinaison et ledit modèle de génération de données sur les pertes économiques. Par conséquent, l'unité de traitement des données de déplacement de véhicule à inclinaison 101 peut générer et émettre des données sur les pertes économiques reflétant plus certainement l'habileté et les tendances de conduite du conducteur.
- [0172] De plus, le niveau de conduite prédictive est différent selon l'habileté de conduite dudit conducteur du véhicule à inclinaison. Pour cette raison, ladite différence de

niveau de conduite prédictive du conducteur se manifeste plus facilement sur lesdites données de déplacement de véhicule à inclinaison et ledit modèle de génération de données sur les pertes économiques. Par conséquent, il est possible de déterminer avec précision les données sur les pertes économiques en fonction du niveau de conduite prédictive du conducteur, grâce à la génération de données sur les pertes économiques en se basant sur lesdites données de déplacement de véhicule à inclinaison et ledit modèle de génération de données sur les pertes économiques tel qu'il a été indiqué ci-dessus.

[0173] De plus, le processeur 110 peut maîtriser davantage l'augmentation de la quantité de données à traiter en analysant au moins une des fréquences et des mesures d'au moins un mouvement parmi le mouvement de basculement brusque pour effectuer un virage, le mouvement de redressement brusque après la fin du virage, et le changement de trajectoire brusque, en comparaison du cas où toutes les situations de conduite sont analysées. Il est donc possible de réduire davantage la charge matérielle dans l'unité de traitement des données de déplacement du véhicule à inclinaison 101. Il est par conséquent possible d'augmenter davantage la liberté de conception des ressources matérielles de l'unité de traitement des données de déplacement dudit véhicule à inclinaison 101.

[0174] Par conséquent, il est possible de fournir une unité de traitement des données de déplacement de véhicule à inclinaison 101 qui peut augmenter davantage la liberté de conception des ressources matérielles tout en améliorant la précision des données sur les pertes économiques obtenues à partir des données de déplacement du véhicule à inclinaison.

[0175] Quatrième mode de réalisation 4

La [Fig.9] est un schéma illustrant la structure schématique de l'unité de traitement des données de déplacement d'un véhicule à inclinaison 201 suivant le quatrième mode de réalisation. L'unité de traitement des données de déplacement de véhicule à inclinaison 201 du présent mode de réalisation génère des données d'évaluation de virages associées à au moins une caractéristique parmi l'agilité ou la souplesse de conduite durant un virage du véhicule à inclinaison X au fur et à mesure qu'elle analyse les données de déplacement du véhicule à inclinaison X, et génère les données sur les pertes économiques en se basant sur lesdites données d'évaluation de virages, en plus desdites données de déplacement de véhicule à inclinaison et du modèle de génération de données sur les pertes économiques. En outre, dans ce qui suit, la même légende sera appliquée sur la structure identique au troisième mode de réalisation, mais les explications seront omises, et seules les parties différentes du troisième mode de réalisation seront expliquées.

[0176] Le processeur 210 est identique au processeur 110 du troisième mode de réalisation,

et analyse au moins une situation, parmi le mouvement de basculement brusque pour effectuer un virage, le mouvement de redressement brusque après la fin du virage ou le changement de trajectoire brusque du véhicule à inclinaison X, en utilisant les données de déplacement de véhicule à inclinaison et le modèle de génération de données sur les pertes économiques. Le processeur 210 génère des données d'évaluation de virages relatives à au moins une caractéristique parmi l'agilité ou la souplesse de conduite durant les virages du véhicule à inclinaison X, à partir des données de déplacement de véhicule à inclinaison. Le processeur 210 génère les données sur les pertes économiques en se basant sur les résultats d'analyse d'au moins une des situations ci-dessus, lesdites données d'évaluation de virages, et ledit modèle de génération de données sur les pertes économiques.

- [0177] La [Fig.10] est un schéma illustrant la structure schématique du processeur 210. Le processeur 210 comprend une unité d'acquisition des données de déplacement de véhicule à inclinaison 211, une unité d'analyse des données de déplacement de véhicule à inclinaison 212, une unité génératrice de données sur les pertes économiques 213, une unité de sortie 214, une unité d'extraction de données de conduite en virage 215, et une unité d'évaluation de virages 216.
- [0178] L'unité d'extraction de données de conduite en virage 215 extrait les données de conduite en virage du véhicule à inclinaison X, à partir des données de déplacement de véhicule à inclinaison stockées sur la mémoire 220. La méthode d'extraction des données de conduite en virage du véhicule à inclinaison X à partir des données de déplacement de véhicule à inclinaison s'effectue en utilisant le taux de lacet du véhicule à inclinaison X par exemple. La méthode d'extraction des données de conduite en virage du véhicule à inclinaison X à partir des données de déplacement de véhicule à inclinaison est identique à la méthode divulguée par exemple dans la publication internationale n° 2021/079494.
- [0179] En outre, l'extraction des données de conduite en virage du véhicule à inclinaison X à partir des données de déplacement de véhicule à inclinaison peut s'effectuer en utilisant des données associées à d'autres paramètres indiquant le comportement du véhicule à inclinaison X tels que, par exemple, le taux de tangage ou le taux de roulis du véhicule à inclinaison X, des données associées à la conduite entrée sur le véhicule à inclinaison X, ou encore des données associées à la position du véhicule à inclinaison X. De plus, l'extraction des données de conduite en virage du véhicule à inclinaison X à partir des données de déplacement de véhicule à inclinaison peut s'effectuer en rassemblant plusieurs données.
- [0180] L'unité d'évaluation de virages 216 génère les données d'évaluation de virages associées à au moins une caractéristiques parmi l'agilité ou la souplesse de conduite durant un virage du véhicule à inclinaison X, en utilisant les données de conduite en

virage extraites à partir des données de déplacement de véhicule à inclinaison par l'unité d'extraction de données de conduite en virage 215.

- [0181] Plus précisément, l'unité d'évaluation de virages 216 calcule le degré d'agilité en utilisant au moins un des composants de bande basse fréquence tels que, par exemple, l'angle de roulis et l'angle de tangage du véhicule à inclinaison X. L'unité d'évaluation de virages 216 calcule l'indice d'évaluation de roulis en se basant, par exemple, sur le composant de bande basse fréquence de l'angle de roulis, puis effectue l'évaluation relative à ladite agilité en évaluant l'indice de détermination de roulis calculé. Ledit indice de détermination de roulis correspond au score de ladite agilité. Ledit degré d'agilité est calculé par le rapport du score d'agilité sur les critères d'évaluation.
- [0182] De plus, l'unité d'évaluation de virages 216 calcule le degré de souplesse de conduite en utilisant par exemple le taux de lacet du véhicule à inclinaison X. L'unité d'évaluation de virages 216 calcule l'indice d'évaluation de lacet en se basant, par exemple, sur le lacet, puis effectue l'évaluation relative à ladite souplesse de conduite en évaluant l'indice de détermination de lacet calculé. Ledit indice de détermination de lacet correspond au score de ladite souplesse de conduite. Ledit degré de souplesse de conduite est calculé par le rapport du score de souplesse de conduite sur les critères d'évaluation.
- [0183] En outre, la méthode de génération de données d'évaluation de virages associées à l'agilité et à la souplesse de conduite par l'unité d'évaluation de virages 216 est identique à la méthode divulguée dans la publication internationale n°2021/079494. En outre, dans la publication internationale n°2021/079494, ladite agilité est décrite comme un mouvement vif, et ladite souplesse de conduite est décrite comme un mouvement fait avec aisance.
- [0184] L'unité d'évaluation de virages 216 peut générer des données d'évaluation de virages associées à l'agilité et à la souplesse de conduite, ou peut générer des données d'évaluation de virages associées à l'agilité ou la souplesse de conduite. L'unité d'évaluation de virages 216 peut générer des données d'évaluation de virages divisées en quatre catégories en utilisant le degré d'agilité et le degré de souplesse de conduite, comme il a été divulgué dans la publication internationale n°2021/079494. L'évaluation de chaque catégorie du cas présent est divulguée par exemple dans la publication internationale n°2021/079494.
- [0185] Les données d'évaluation de virages obtenues par l'unité d'évaluation de virages 216 sont stockées dans la mémoire 220.
- [0186] L'unité génératrice de données sur les pertes économiques 213 génère les données sur les pertes économiques sur la base des résultats de l'analyse de l'unité d'analyse des données de déplacement de véhicule à inclinaison 212, des résultats d'évaluation de virage de l'unité d'évaluation de virages 216 stockés dans la mémoire 220, et du

modèle de génération de données sur les pertes économiques. Autrement dit, l'unité génératrice de données sur les pertes économiques 213 génère les données sur les pertes économiques en se basant sur les données d'évaluation de virages, en plus desdites données de déplacement de véhicule à inclinaison et du modèle de génération de données sur les pertes économiques.

- [0187] L'unité génératrice de données sur les pertes économiques 213 peut générer les données sur les pertes économiques en appliquant, par exemple, lesdits résultats d'analyse de données de déplacement de véhicule à inclinaison provenant de l'unité d'analyse des données de déplacement de véhicule à inclinaison 212 et les résultats d'évaluation de virages de l'unité d'évaluation de virages 116 stockés sur la mémoire 220 au modèle de génération de données sur les pertes économiques.
- [0188] L'unité génératrice de données sur les pertes économiques 213 peut générer les données sur les pertes économiques en utilisant, par exemple, les données obtenus en appliquant lesdits résultats d'analyse de données de déplacement de véhicule à inclinaison provenant de l'unité d'analyse des données de déplacement de véhicule à inclinaison 212 au modèle de génération de données sur les pertes économiques susmentionné, et les résultats d'évaluation de virage de l'unité d'évaluation de virages 216 stockés dans la mémoire 220.
- [0189] En outre, la structure du processeur 210 autre que ce qui a été indiqué ci-dessus est identique à la structure du processeur 110 du troisième mode de réalisation. La structure de la mémoire 220 est identique à celle de la mémoire 120 du troisième mode de réalisation.
- [0190] Tel qu'il a été indiqué ci-dessus, dans le présent mode de réalisation, le processeur 210 génère des données d'évaluation de virages relatives à au moins une caractéristique parmi l'agilité ou la souplesse de conduite durant les virages du véhicule à inclinaison X, à partir des données de déplacement de véhicule à inclinaison. La mémoire 220 stocke lesdites données d'évaluation de virages générées. Les données sur les pertes économiques susmentionnées sont générées sur la base des données d'évaluation de virages relatives à au moins une caractéristique parmi l'agilité ou la souplesse de conduite durant les virages du véhicule à inclinaison X, en plus desdites données de déplacement à inclinaison et dudit modèle de génération de données sur les pertes économiques.
- [0191] Ainsi, lesdites données sur les pertes économiques étant générées sur la base des données d'évaluation de virages associées à au moins une caractéristique parmi l'agilité ou la souplesse de conduite durant un virage du véhicule à inclinaison X, en plus desdites données de déplacement de véhicule à inclinaison et dudit modèle de génération de données sur les pertes économiques, il est possible d'obtenir des données de sortie reflétant davantage l'habileté et les tendances de conduite du conducteur

conduisant le véhicule à inclinaison X. Par conséquent, l'unité de traitement des données de déplacement de véhicule à inclinaison 201 peut générer et émettre des données de sortie reflétant plus certainement l'habileté et les tendances de conduite du conducteur.

[0192] Autres modes de réalisation

Des modes de réalisation de la présente invention ont été décrits ci-dessus, mais ils ne sont qu'un exemple de mise en œuvre de la présente invention. Par conséquent, la présente invention ne se limite pas aux modes de réalisation décrits ci-dessus, et peut être mise en œuvre en variant de manière appropriée les modes de réalisation décrits ci-dessus, dans la mesure où elle ne s'écarte pas de l'objectif prévu.

[0193] Dans chaque mode de réalisation susmentionné, les données de déplacement de véhicule à inclinaison peuvent, par exemple, inclure les données d'entrée de conduite du véhicule à inclinaison relatives aux données de conduite du conducteur sur le véhicule à inclinaison, les données de comportement du véhicule à inclinaison relatives aux comportements du véhicule à inclinaison, les données de position du véhicule à inclinaison relatives aux positions de parcours du véhicule à inclinaison, et les données d'environnement de conduite du véhicule à inclinaison relatives à l'environnement de conduite que parcourt le véhicule à inclinaison, ou peuvent inclure d'autres données. De plus, lesdites données de déplacement de véhicule à inclinaison peuvent inclure au moins une des données, ou plusieurs données, parmi lesdites données d'entrée de conduite du véhicule à inclinaison, lesdites données de comportement du véhicule à inclinaison, lesdites données de position du véhicule à inclinaison et les données d'environnement de conduite du véhicule à inclinaison.

[0194] Les dites données d'entrée de conduite du véhicule à inclinaison sont les données associées à l'entrée d'opérations du conducteur qu'il effectue lorsqu'il conduit le véhicule à inclinaison. Concrètement, lesdites données d'entrée de conduite du véhicule à inclinaison peuvent inclure des données associées entre autres aux changements de position du centre de gravité dus aux opérations d'accélération, aux opérations de freinage, aux opérations de changement de vitesse (opérations du levier d'embrayage et de la pédale d'embrayage), à des manœuvres ou à des changements de position du conducteur. Toujours de manière concrète, lesdites données d'entrée de conduite du véhicule à inclinaison peuvent inclure des données associées à la manipulation de commutateurs de chaque type comme le klaxon, les clignotants, et les commutateurs d'éclairage entre autres. Lesdites données d'entrée de conduite du véhicule à inclinaison reflètent davantage le résultat des décisions du conducteur car ce sont des données associées à ce qu'a entré le conducteur pendant la conduite. Avec un véhicule à inclinaison, les types d'opérations faites par le conducteur étant nombreuses, et le degré de liberté de choix du conducteur durant la conduite étant élevé, l'habileté et les

tendances de conduite du conducteur ont tendance à se refléter fortement. De plus, lesdites données d'entrée de conduite du véhicule à inclinaison peuvent inclure des données transformées obtenues à partir de capteurs par exemple. Lesdites données d'entrée de conduite de véhicule à inclinaison peuvent inclure des données transformées en utilisant des données obtenues à partir de capteurs, entre autres, avec d'autres données.

[0195] Lesdites données de comportement du véhicule à inclinaison sont des données associées aux comportements du véhicule à inclinaison causés par la conduite entrée par le conducteur, lorsque le véhicule à inclinaison est conduit par le conducteur. Concrètement, lesdites données de comportement de véhicule à inclinaison incluent, par exemple, l'accélération, la vitesse, l'angle du véhicule à inclinaison qui varient lorsque le conducteur conduit. Autrement dit, lesdites données de comportement du véhicule à inclinaison présentent les comportements du véhicule à inclinaison provenant lors d'une accélération ou d'un freinage du véhicule à inclinaison suite à une opération d'accélération ou de freinage, de changement de vitesse du conducteur, et lors d'un changement de position incluant une manœuvre ou un changement de position du centre de gravité du véhicule à inclinaison.

[0196] De plus, lesdites données de comportement du véhicule à inclinaison ne sont pas uniquement des données associées à l'accélération, la vitesse et l'angle du véhicule à inclinaison telles qu'elles ont été décrites ci-dessus, mais peuvent inclure également des mouvements apparaissant sur le véhicule à inclinaison suite à des opérations de commutateurs effectuées sur le véhicule à inclinaison par le conducteur. Autrement dit, lesdites données de comportement du véhicule à inclinaison incluent les données associées aux mouvements apparaissant sur le véhicule à inclinaison suite à des opérations de commutateurs de chaque type tels que le klaxon, les clignotants, et les commutateurs d'éclairage. Lesdites données de comportement du véhicule à inclinaison reflètent fortement les résultats de la conduite entrée par le conducteur. Pour cette raison, lesdites données de comportement du véhicule à inclinaison ont tendance à refléter fortement l'habileté et les tendances de conduite du conducteur. De plus, les données de comportement du véhicule à inclinaison peuvent inclure des données transformées obtenues à partir de capteurs entre autres. Lesdites données de comportement de véhicule à inclinaison peuvent inclure des données transformées en utilisant des données obtenues à partir de capteurs, entre autres, avec d'autres données.

[0197] Lesdites données de position de véhicule à inclinaison sont des données associées à la position du véhicule à inclinaison. Par exemple, lesdites données de position peuvent être détectées en se basant sur les informations d'une station de base de communication d'un terminal portable de communication ou d'un GPS. En outre, il est possible de calculer lesdites données de position du véhicule à inclinaison avec

diverses techniques de positionnement, et la localisation et cartographie simultanées par exemple. Lesdites données de position du véhicule à inclinaison reflètent fortement les résultats de conduite entrée par le conducteur, eux-mêmes reflétant fortement l'habileté et les tendances de conduite du conducteur. Pour cette raison, lesdites données de position du véhicule à inclinaison ont tendance à refléter fortement l'habileté et les tendances de conduite du conducteur. De plus, les données de position du véhicule à inclinaison peuvent inclure des données transformées obtenues à partir de capteurs entre autres. Lesdites données de position de véhicule à inclinaison peuvent inclure des données transformées en utilisant des données obtenues à partir de capteurs, entre autres, avec d'autres données.

[0198] Lesdites données d'environnement de conduite du véhicule à inclinaison incluent par exemple les données cartographiques. Les données cartographiques peuvent être associées, par exemple, avec des informations sur les conditions de route, des informations sur les conditions de circulation comme les feux de circulation ou des installations, et des informations sur la réglementation routière. De plus, les données cartographiques peuvent également être associées à des données environnementales telles que le temps, la température de l'air ou encore l'humidité. Il est possible d'utiliser lesdites données d'environnement de conduite du véhicule à inclinaison, lesdites données d'entrée de conduite, lesdites données de comportement de véhicule à inclinaison ainsi que lesdites données de position de véhicule à inclinaison pour l'analyser de l'habileté et des tendances de conduite du conducteur.

[0199] Lesdites informations sur les conditions de route incluent les informations relatives à l'apparition d'embouteillages, au nombre de véhicules stationnés dans une rue, ou encore aux routes (zones) situés dans des environnements encombrés. La précision de ces informations augmente dès lors qu'elles sont associées aux plages horaires. De plus, lesdites informations sur les conditions de route incluent les informations sur les routes susceptibles d'être submergées lorsqu'il y a une rafale de pluie.

[0200] Lesdites données d'environnement de conduite du véhicule à inclinaison peuvent inclure des données transformées obtenues à partir de capteurs par exemple. Lesdites données d'environnement de conduite de véhicule à inclinaison peuvent inclure des données transformées en utilisant des données obtenues à partir de capteurs, entre autres, avec d'autres données.

[0201] Lesdites données d'environnement de conduite du véhicule à inclinaison peuvent être envisagées comme un exemple de stress externe reçu par le conducteur. Lesdites données d'environnement de conduite du véhicule à inclinaison influencent les décisions du conducteur. Lesdites données d'environnement de conduite du véhicule à inclinaison influencent la conduite du conducteur. Par conséquent, l'habileté et les tendances de conduite du conducteur sont susceptibles d'apparaître plus fortement dans

les données de déplacement de véhicule à inclinaison, en utilisant les données d'environnement de conduite du véhicule à inclinaison. De plus, l'habileté et les tendances de conduite sont susceptibles d'apparaître fortement dans les données de déplacement de véhicule à inclinaison car l'objectif et la fréquence d'utilisation du véhicule à inclinaison sont affectés par l'utilisation desdites données d'environnement de conduite du véhicule à inclinaison.

[0202] Il est possible d'obtenir lesdites données d'environnement de conduite du véhicule à inclinaison par divers moyens. Les moyens d'obtenir lesdites données d'environnement de conduite du véhicule à inclinaison ne sont pas limités à un moyen spécifique. Par exemple, un moyen d'obtenir lesdites données d'environnement de conduite du véhicule à inclinaison est un dispositif externe de reconnaissance de l'environnement monté sur le véhicule à inclinaison. Plus concrètement, un moyen d'obtenir lesdites données d'environnement de conduite du véhicule à inclinaison est une caméra, un radar, ou autres. De plus, un moyen d'obtenir lesdites données d'environnement de conduite du véhicule à inclinaison est, par exemple, un dispositif de communication. Plus concrètement, un moyen d'obtenir lesdites données d'environnement de conduite du véhicule à inclinaison est un dispositif de communication inter-véhicules ou un dispositif de communication route-véhicule. Lesdites données d'environnement de conduite du véhicule à inclinaison peuvent également être obtenues via internet par exemple.

[0203] Dans chaque mode de réalisation susmentionné, lesdites données de déplacement de véhicule à inclinaison peuvent inclure des données associées à l'accélération brusque du véhicule à inclinaison, et des données associées au ralentissement brusque du véhicule à inclinaison.

[0204] Le freinage d'un véhicule à inclinaison diffère de celui d'un véhicule à quatre roues, et comprend un actionneur de frein de roue avant pour actionner le frein de roue avant, et un actionneur de frein de roue arrière pour actionner le frein de roue arrière. Pour cette raison, dans un véhicule à inclinaison, le conducteur doit régler la force du freinage à la fois sur ledit frein de roue avant et sur ledit frein de roue arrière. Sur un tel véhicule à inclinaison, la différence d'habileté et de tendances de conduite du conducteur se manifeste plus facilement sur un ralentissement du véhicule à inclinaison. La corrélation entre le conducteur manipulant le véhicule à inclinaison et les pertes économiques est ainsi plus facile à obtenir à partir des données associées au ralentissement dudit véhicule à inclinaison.

[0205] De plus, généralement, le poids du véhicule à inclinaison est plus léger que celui d'un véhicule à quatre roues. Pour cette raison, dans un véhicule à inclinaison, l'état d'opération de l'actionneur d'accélération dépendant du conducteur est plus susceptible d'être reflété par l'accélération. Par conséquent, la différence d'habileté et de

tendances de conduite du conducteur se manifeste plus facilement sur une accélération du véhicule à inclinaison. Par conséquent, la corrélation entre le conducteur manipulant le véhicule à inclinaison et les pertes économiques est plus facile à obtenir à partir des données associées à l'accélération dudit véhicule à inclinaison.

- [0206] Dans chaque mode de réalisation susmentionné, les données sur les pertes économiques sorties par l'unité de traitement des données de déplacement de véhicule à inclinaison 1, 101, 201 sont utilisées par les services liés aux pertes économiques. Toutefois, les données sur les pertes économiques sorties par l'unité de traitement des données de déplacement de véhicule à inclinaison peuvent être utilisées conjointement avec des données associées à d'autres informations. Il est possible d'utiliser lesdites données sur les pertes économiques conjointement avec des données associées à des informations telles que, par exemple, l'antivol du véhicule à inclinaison, les anomalies du véhicule à inclinaison, les pannes du véhicule à inclinaison, l'entretien du véhicule à inclinaison, la prévention des collisions, l'amélioration de l'environnement de conduite, le guidage de trajectoire, ou encore l'affichage d'informations au conducteur.
- [0207] Dans chaque mode de réalisation susmentionné, l'unité de traitement des données de déplacement de véhicule à inclinaison 1, 101, 201 génère des données sur les pertes économiques en utilisant un modèle de génération de données sur les pertes économiques sur la base de données de déplacement de véhicule à inclinaison. Ledit modèle de génération sur les pertes économiques peut générer lesdites données sur les pertes économiques en utilisant un taux de mouvement d'inclinaison brusque selon la direction gauche-droite de la carrosserie dans les données de déplacement de véhicule à inclinaison. Ledit modèle de génération sur les pertes économiques peut générer lesdites données sur les pertes économiques en utilisant un taux de mouvement d'inclinaison non brusque selon la direction gauche-droite de la carrosserie dans les données de déplacement de véhicule à inclinaison.
- [0208] Dans ledit premier mode de réalisation, les données de déplacement de véhicule à inclinaison sont stockées dans la mémoire 20. Toutefois, les données de déplacement de véhicule à inclinaison peuvent être obtenues par une unité d'acquisition des données de déplacement de véhicule à inclinaison appartenant au processeur. Dans ce cas, ladite unité d'acquisition des données de déplacement de véhicule à inclinaison peut obtenir lesdites données de déplacement de véhicule à inclinaison via des capteurs. De plus, les données de déplacement de véhicule à inclinaison obtenues peuvent être également stockées sur la mémoire.
- [0209] Dans ledit deuxième mode de réalisation, les données de déplacement de véhicule à inclinaison, les premières données de déplacement de véhicule à inclinaison ainsi que les deuxièmes données de déplacement de véhicule à inclinaison contiennent toutes des données pour un cycle de conduite ou plus. Toutefois, au moins une des données de

déplacement de véhicule à inclinaison, des premières données de déplacement de véhicule à inclinaison et des deuxièmes données de déplacement de véhicule à inclinaison peut contenir des données plus courtes qu'un cycle de conduite.

- [0210] Dans ledit deuxième mode de réalisation, le modèle de génération de données sur les pertes économiques est configuré pour que les premières données sur les pertes économiques générées sur la base des premières données de déplacement du véhicule à inclinaison soient mutuellement différentes avec les deuxièmes données sur les pertes économiques générées sur la base des deuxièmes données de déplacement du véhicule à inclinaison, et pour générer des données sur les pertes économiques en fonction desdits mouvements brusques d'inclinaison selon la direction gauche-droite de la carrosserie en se basant sur les données indiquant des mouvements d'inclinaison selon la direction gauche-droite de la carrosserie d'un cycle de conduite ou plus comprises dans les données de déplacement de véhicule à inclinaison. Toutefois, ledit modèle de génération de données sur les pertes économiques peut être configuré pour générer des données sur les pertes économiques en fonction desdits mouvements brusques d'inclinaison selon la direction gauche-droite de la carrosserie, sur la base des données indiquant lesdits mouvements d'inclinaison selon la direction gauche-droite de la carrosserie sur une période plus courte qu'un cycle de conduite, comprises dans les données de déplacement de véhicule à inclinaison.
- [0211] Dans ledit deuxième mode de réalisation, les données de déplacement de véhicule à inclinaison, traitées par le processeur 10 de l'unité de traitement des données de déplacement de véhicule à inclinaison 1, incluent les données de déplacement d'un cycle de conduite ou plus du véhicule à inclinaison X. De la même façon, dans le premier mode de réalisation, les données de déplacement de véhicule à inclinaison traitées par le processeur 10 de l'unité de traitement des données de déplacement de véhicule à inclinaison 1 peuvent contenir les données de déplacement d'un cycle de conduite ou plus du véhicule à inclinaison X, et peuvent contenir des données de déplacement de véhicule à inclinaison plus courtes qu'un cycle de conduite.
- [0212] Dans ledit troisième mode de réalisation, le processeur 110 de l'unité de traitement des données de déplacement de véhicule à inclinaison 101 analyse au moins une des fréquences et des mesures d'au moins un des mouvements parmi le mouvement de basculement brusque pour effectuer un virage, le mouvement de redressement brusque pour effectuer un virage ou le changement de trajectoire brusque en utilisant les données de déplacement de véhicule à inclinaison, et utilise le modèle de génération de données sur les pertes économiques pour générer les données sur les pertes économiques en fonction desdites situations analysées de telle sorte qu'elles soient différentes selon au moins une desdites fréquences et mesures, puis les émet.
- [0213] Toutefois, le processeur peut analyser d'autres paramètres que les fréquences et

mesures, et peut générer les données sur les pertes économiques en fonction des situations analysées de telle sorte que les paramètres soient différents, puis les émettre ensuite.

[0214] Dans ledit troisième mode de réalisation, l'unité de traitement des données de déplacement de véhicule à inclinaison 101 analyse au moins une situation, parmi le mouvement de basculement brusque pour effectuer un virage, le mouvement de redressement brusque après la fin du virage ou le changement de trajectoire brusque du véhicule à inclinaison, génère les données sur les pertes économiques, puis les émet. Toutefois, l'unité de traitement des données de déplacement de véhicule à inclinaison peut analyser les données de déplacement de véhicule à inclinaison en les assemblant avec d'autres données, et générer les données sur les pertes économiques.

[0215] Dans ledit troisième mode de réalisation, le processeur 110 comprend une unité d'acquisition des données de déplacement de véhicule à inclinaison 111. Toutefois, le processeur peut ne pas avoir d'unité d'acquisition des données de déplacement de véhicule à inclinaison. Dans ce cas, ledit processeur peut lire les données de déplacement de véhicule à inclinaison stockées dans la mémoire.

[0216] Dans ledit quatrième mode de réalisation, l'unité de traitement des données de déplacement de véhicule à inclinaison 201 génère des données d'évaluation de virages associées à au moins une caractéristique parmi l'agilité ou la souplesse de conduite durant un virage du véhicule à inclinaison X au fur et à mesure qu'elle analyse les données de déplacement du véhicule à inclinaison X, et génère les données sur les pertes économiques en se basant sur lesdites données d'évaluation de virages, en plus desdites données de déplacement de véhicule à inclinaison et dudit modèle de génération de données sur les pertes économiques. Toutefois, l'unité de traitement des données de déplacement de véhicule à inclinaison peut générer les données sur les pertes économiques en se basant sur les données de déplacement de véhicule à inclinaison, le modèle de génération de données sur les pertes économiques, ainsi que les données d'évaluation de virages, sans effectuer d'analyse des situations de conduite du véhicule à inclinaison X.

[0217] **Légende**

[0218] 1, 101, 201 : Unité de traitement des données de déplacement d'un véhicule à inclinaison

10, 110, 210 : Processeur

111 : Unité d'acquisition des données de déplacement du véhicule à inclinaison

112, 212 : Unité d'analyse des données de déplacement du véhicule à inclinaison

11, 113, 213 : Unité génératrice de données sur les pertes économiques

12, 114, 214 : Unité de sortie

20, 120, 220 : Mémoire

215 : Unité d'extraction de données de conduite en virage

216 : Unité d'évaluation de virages

D1 : Données de déplacement du véhicule à inclinaison

X : Véhicule à inclinaison

Revendications

[Revendication 1]

Unité de traitement des données de déplacement d'un véhicule à inclinaison (1, 101, 201) comprenant :

une mémoire (20, 120, 220) stockant des données de déplacement du véhicule à inclinaison (X) s'inclinant à gauche lors d'un virage à gauche et à droite lors d'un virage à droite ;

un processeur (10, 110, 210) générant des données sur des pertes économiques sur la base desdites données de déplacement du véhicule à inclinaison stockées par ladite mémoire, en utilisant un modèle de génération de données sur les pertes économiques, et émettant lesdites données générées relatives aux pertes économiques,

ledit modèle de génération de données sur les pertes économiques générant lesdites données utilisées par des services liés aux pertes économiques, en fonction de données indiquant des mouvements brusques de la carrosserie du véhicule à inclinaison comprises dans lesdites données de déplacement du véhicule à inclinaison,

ledit modèle de génération de données sur les pertes économiques définissant comme premières données de déplacement du véhicule à inclinaison lesdites données de déplacement de véhicule à inclinaison lorsqu'un conducteur parcourt un premier itinéraire avec un premier véhicule à inclinaison de sorte qu'aucun mouvement d'accélération ou de ralentissement selon une direction avant-arrière de la carrosserie du véhicule à inclinaison, ni aucun mouvement d'inclinaison selon une direction gauche-droite de la carrosserie du véhicule à inclinaison, ne soient brusques durant une première plage horaire d'un premier jour, lorsque ledit modèle a défini comme deuxièmes données de déplacement du véhicule à inclinaison lesdites données de déplacement du véhicule à inclinaison lorsque le conducteur parcourt ledit premier itinéraire avec ledit premier véhicule à inclinaison afin qu'aucun mouvement d'accélération ou de ralentissement selon la direction avant-arrière de la carrosserie du véhicule à inclinaison ne soit brusque, mais de sorte que lesdits mouvements d'inclinaison selon la direction gauche-droite de la carrosserie du véhicule à inclinaison soient brusques durant ladite première plage horaire dudit premier jour, ledit modèle est configuré :

- afin que les premières données sur les pertes économiques générées sur la base desdites premières données de déplacement du véhicule à in-

clinaison, et que les deuxièmes données sur les pertes économiques générées sur la base desdites deuxièmes données de déplacement du véhicule à inclinaison, soient mutuellement différentes ; et

- afin de générer des données sur les pertes économiques en fonction desdits mouvements brusques d'inclinaison selon la direction gauche-droite de la carrosserie du véhicule à inclinaison, sur la base des données indiquant lesdits mouvements d'inclinaison selon la direction gauche-droite de la carrosserie du véhicule à inclinaison comprises dans lesdites données de déplacement de véhicule à inclinaison.

[Revendication 2]

L'unité de traitement des données de déplacement d'un véhicule à inclinaison (101) selon la revendication 1, dans laquelle un cycle de conduite est défini comme le déplacement dudit véhicule à inclinaison (X) durant lequel la position et la vitesse selon la direction avant-arrière du véhicule à inclinaison (X) changent à partir d'une situation déterminée jusqu'à ce qu'elles reviennent à cette même situation déterminée,

lesdites premières données de déplacement du véhicule à inclinaison et lesdites deuxièmes données de déplacement du véhicule à inclinaison comprenant toutes deux les données dudit cycle de conduite ou plus, et ledit modèle de génération de données sur les pertes économiques est configuré afin :

- que les premières données sur les pertes économiques, générées sur la base desdites premières données de déplacement du véhicule à inclinaison, et les deuxièmes données sur les pertes économiques, générées sur la base desdites deuxièmes données de déplacement du véhicule à inclinaison, soient des données mutuellement différentes ;
- de générer des données sur les pertes économiques en fonction desdits mouvements brusques d'inclinaison selon la direction gauche-droite de la carrosserie du véhicule à inclinaison, en se basant sur les données indiquant lesdits mouvements d'inclinaison selon la direction gauche-droite de la carrosserie du véhicule à inclinaison du cycle de conduite ou plus, comprises dans lesdites données de déplacement du véhicule à inclinaison.

[Revendication 3]

L'unité de traitement des données de déplacement d'un véhicule à inclinaison (101) selon la revendication 1 ou 2, dans laquelle lesdites premières et deuxièmes données de déplacement du véhicule à inclinaison comprennent au moins des données relatives aux mouvements de roulis.

- [Revendication 4] L'unité de traitement des données de déplacement d'un véhicule à inclinaison (1, 101, 201) selon l'une des revendications 1 à 3, dans laquelle lesdits mouvements brusques d'inclinaison selon la direction gauche-droite de la carrosserie du véhicule à inclinaison sont des mouvements où les données indiquant lesdits mouvements d'inclinaison selon la direction gauche-droite de la carrosserie du véhicule à inclinaison, comprises dans lesdites données de déplacement du véhicule à inclinaison, sont supérieures à un seuil.
- [Revendication 5] L'unité de traitement des données de déplacement d'un véhicule à inclinaison (1, 101, 201) selon l'une des revendications 1 à 4, dans laquelle lesdits mouvements brusques d'inclinaison selon la direction gauche-droite de la carrosserie du véhicule à inclinaison comprennent au moins un parmi : un mouvement de basculement brusque pour effectuer un virage, un mouvement de redressement brusque après la fin d'un virage ou un changement de trajectoire brusque avec ledit véhicule à inclinaison (X).
- [Revendication 6] L'unité de traitement des données de déplacement d'un véhicule à inclinaison (201) selon l'une des revendications 1 à 5, dans laquelle ledit processeur (210) génère des données d'évaluation de virages relatives à au moins une caractéristique parmi l'agilité ou la souplesse de conduite durant les virages dudit véhicule à inclinaison, à partir desdites données de déplacement du véhicule à inclinaison ; et ladite mémoire (220) stocke lesdites données d'évaluation de virages générées ; et lesdites données sur les pertes économiques sont générées sur la base desdites données d'évaluation de virages relatives à au moins une caractéristique parmi l'agilité ou la souplesse de conduite durant les virages dudit véhicule à inclinaison, en plus desdites données de déplacement du véhicule à inclinaison et dudit modèle de génération de données sur les pertes économiques.

[Fig. 1]

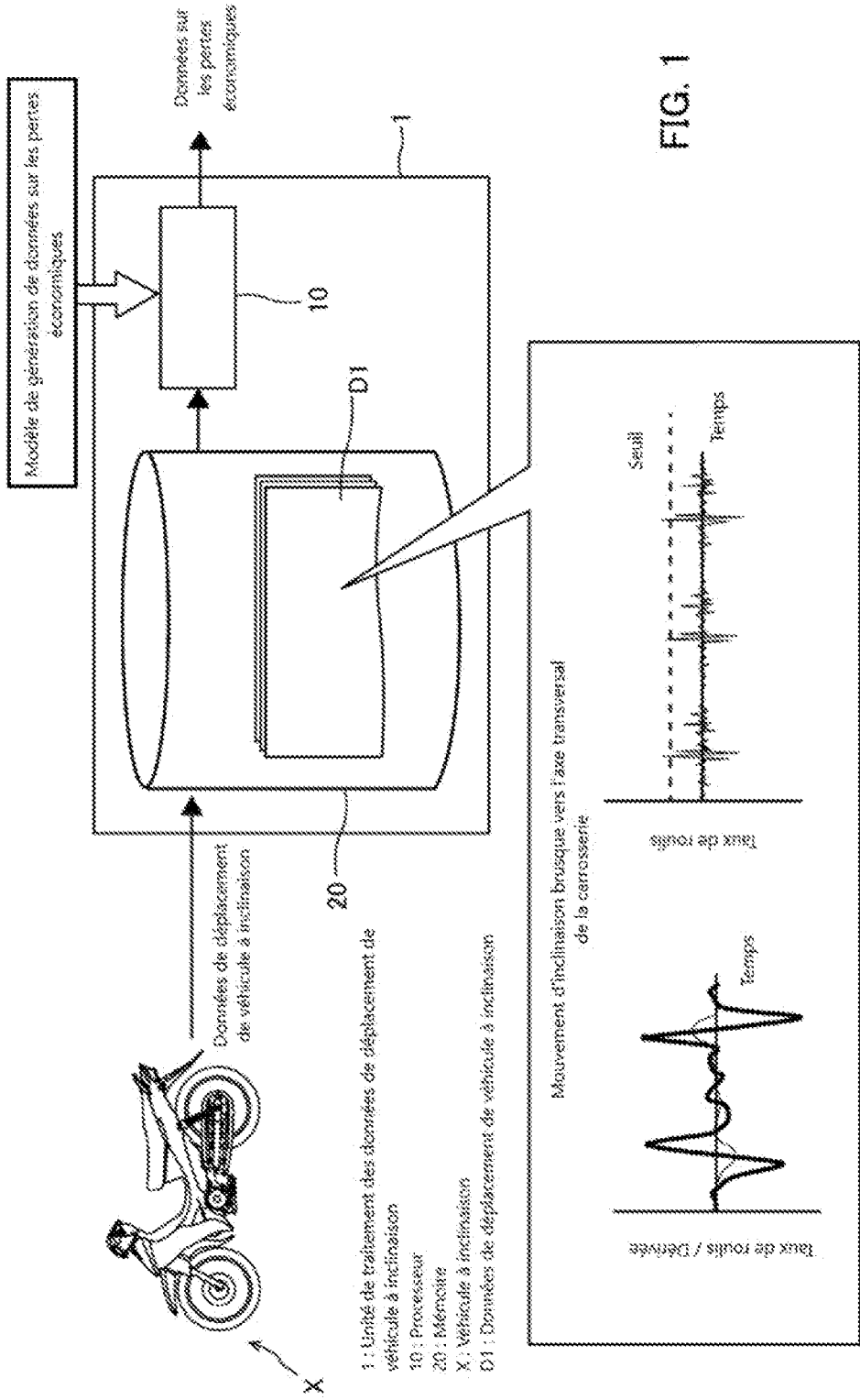


FIG. 1

[Fig. 2]

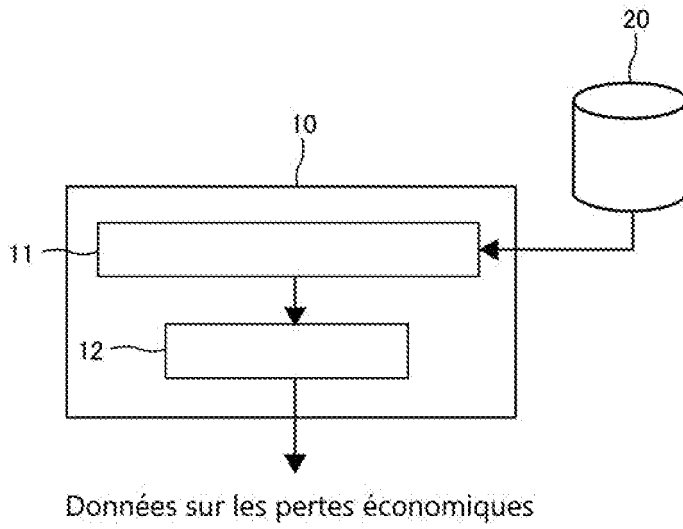


FIG. 2

10 : Processeur
 11 : Unité génératrice de données sur les pertes économiques
 12 : Unité de sortie
 20 : Mémoire

[Fig. 3]

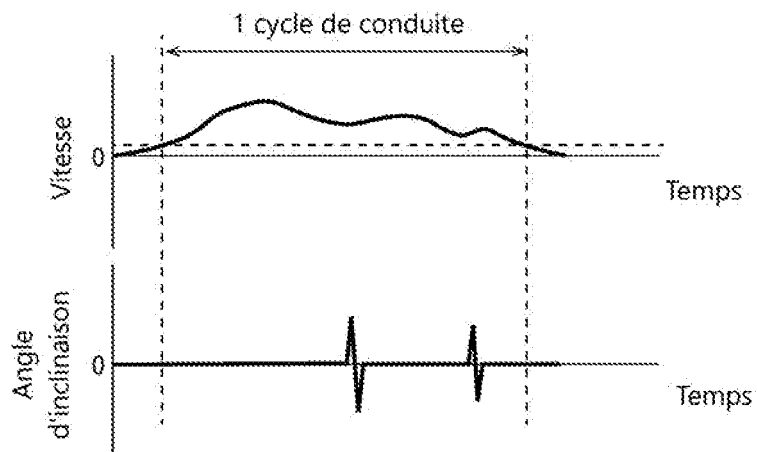
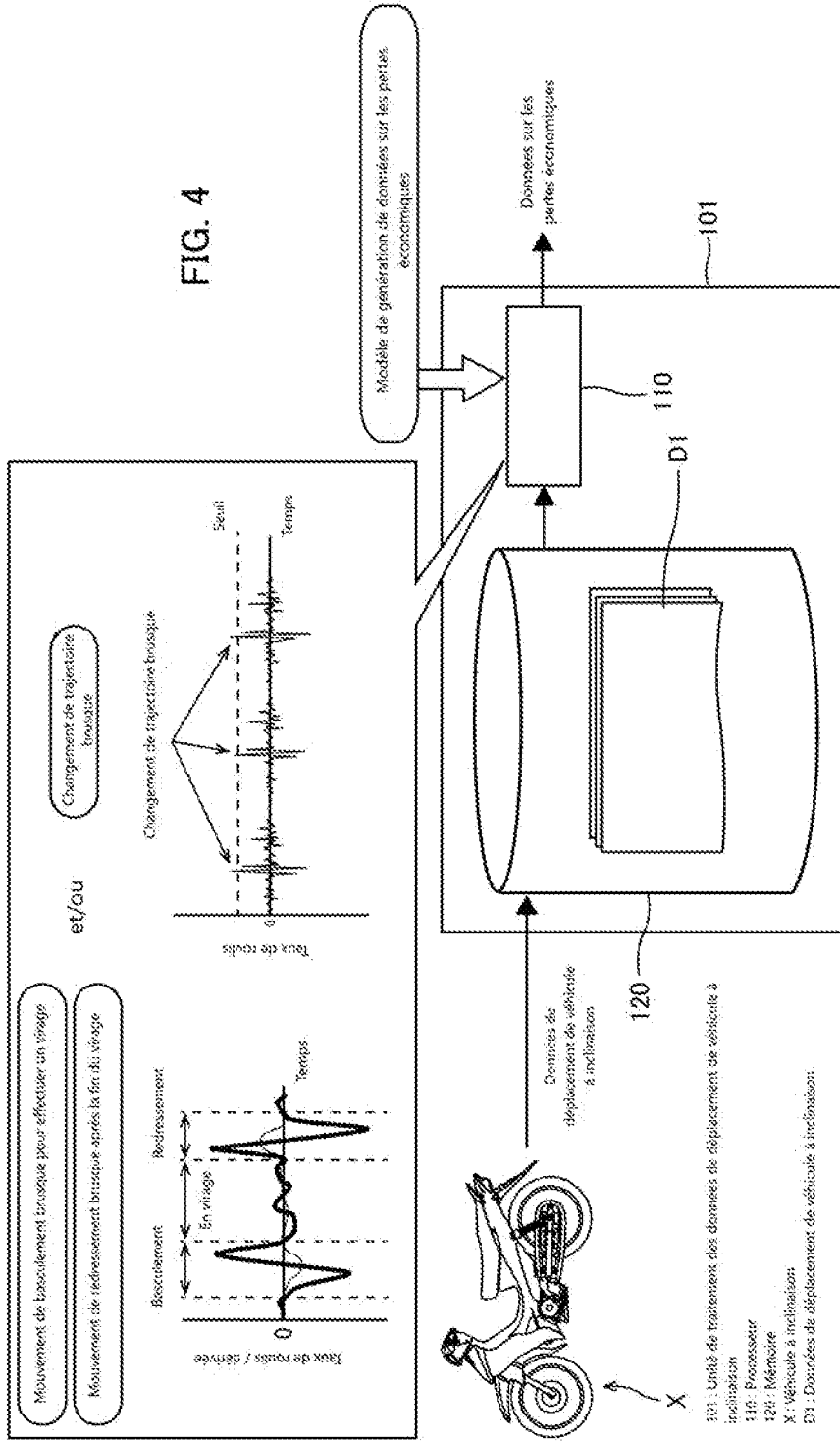


FIG. 3

[Fig. 4]



[Fig. 5]

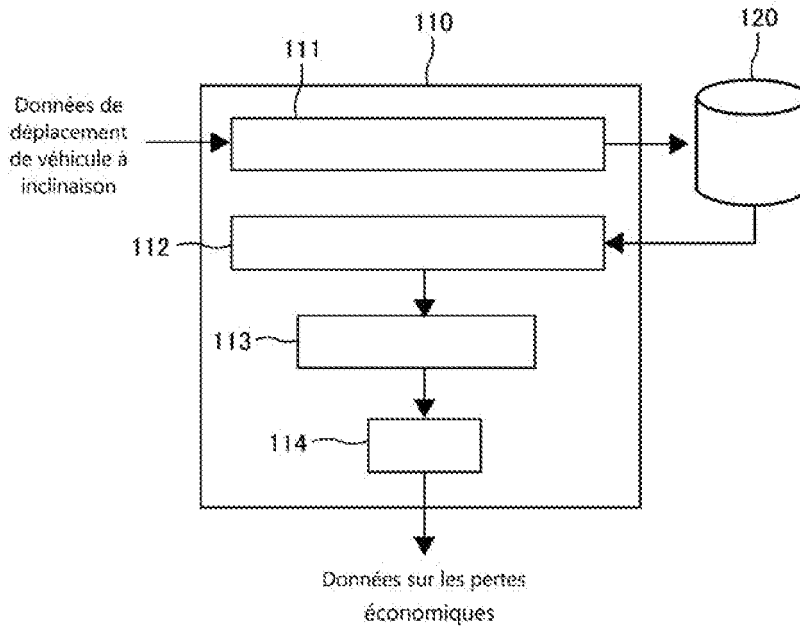


FIG. 5

110 : Processeur
 111 : Unité d'acquisition des données de déplacement de véhicule à inclinaison
 112 : Unité d'analyse des données de déplacement de véhicule à inclinaison
 113 : Unité génératrice de données sur les pertes économiques
 114 : Unité de sortie
 120 : Mémoire

[Fig. 6]

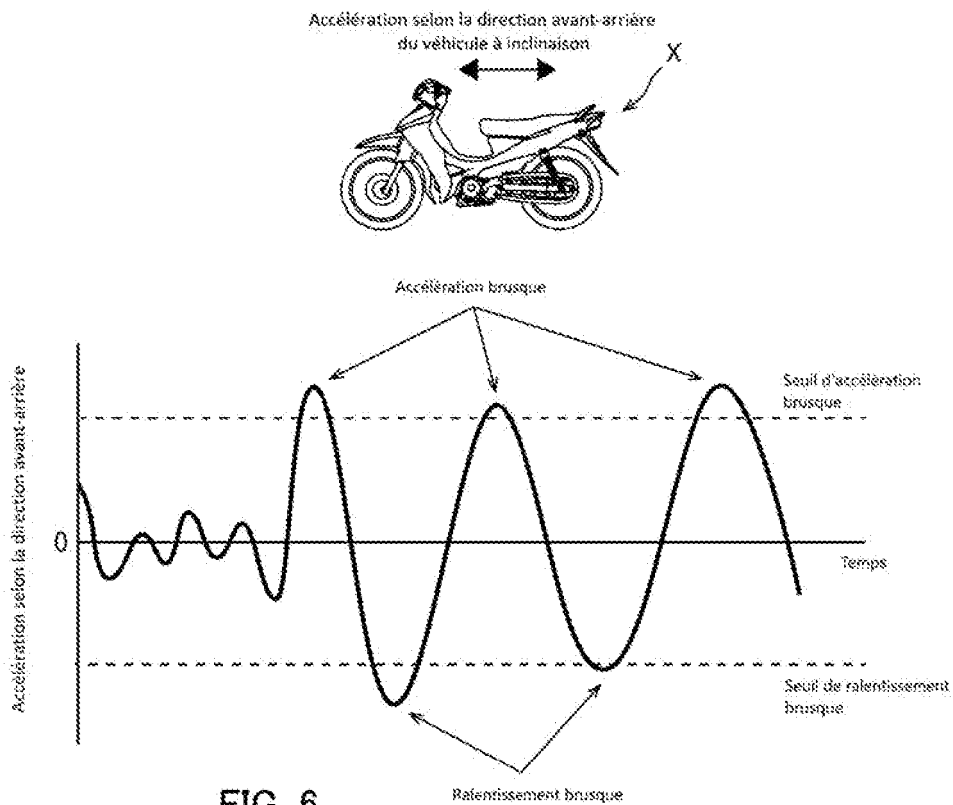


FIG. 6

[Fig. 7]

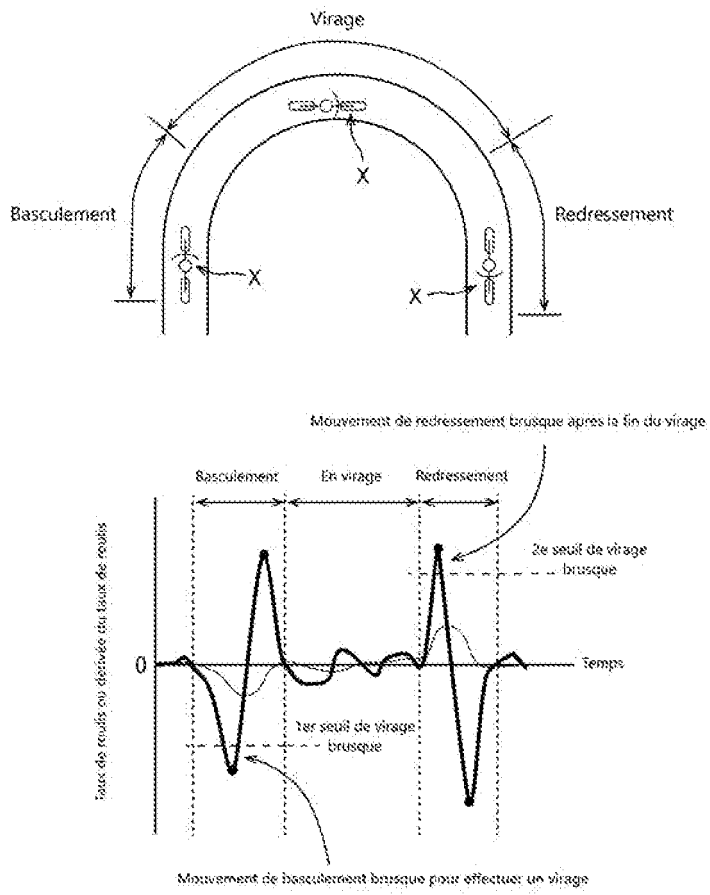


FIG. 7

[Fig. 8]

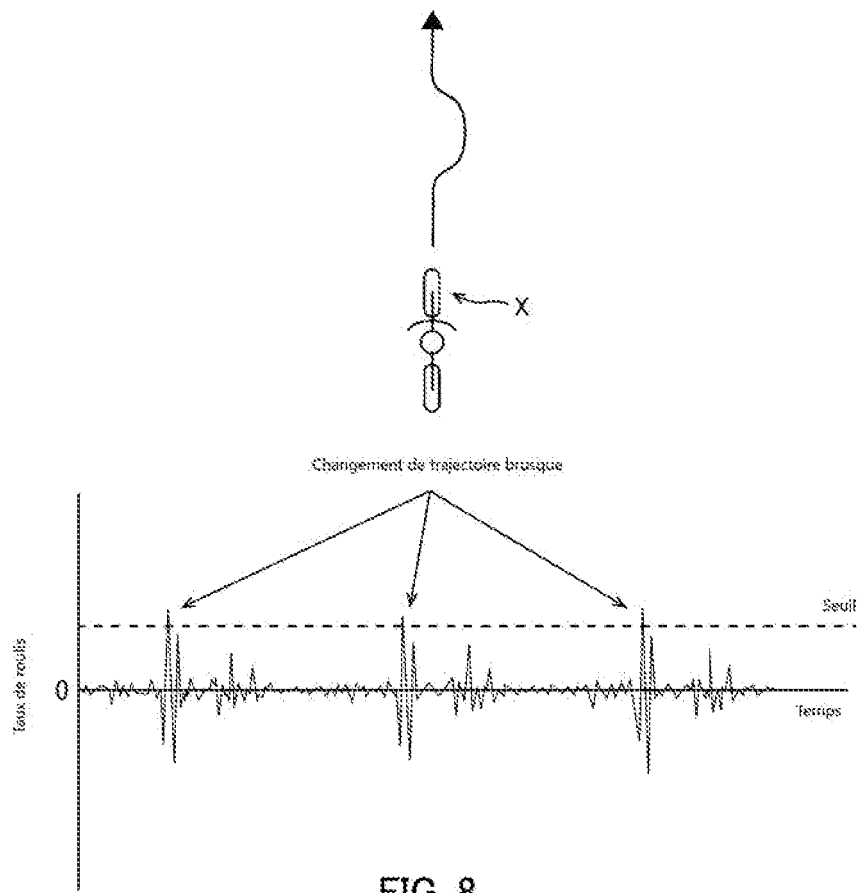


FIG. 8

[Fig. 9]

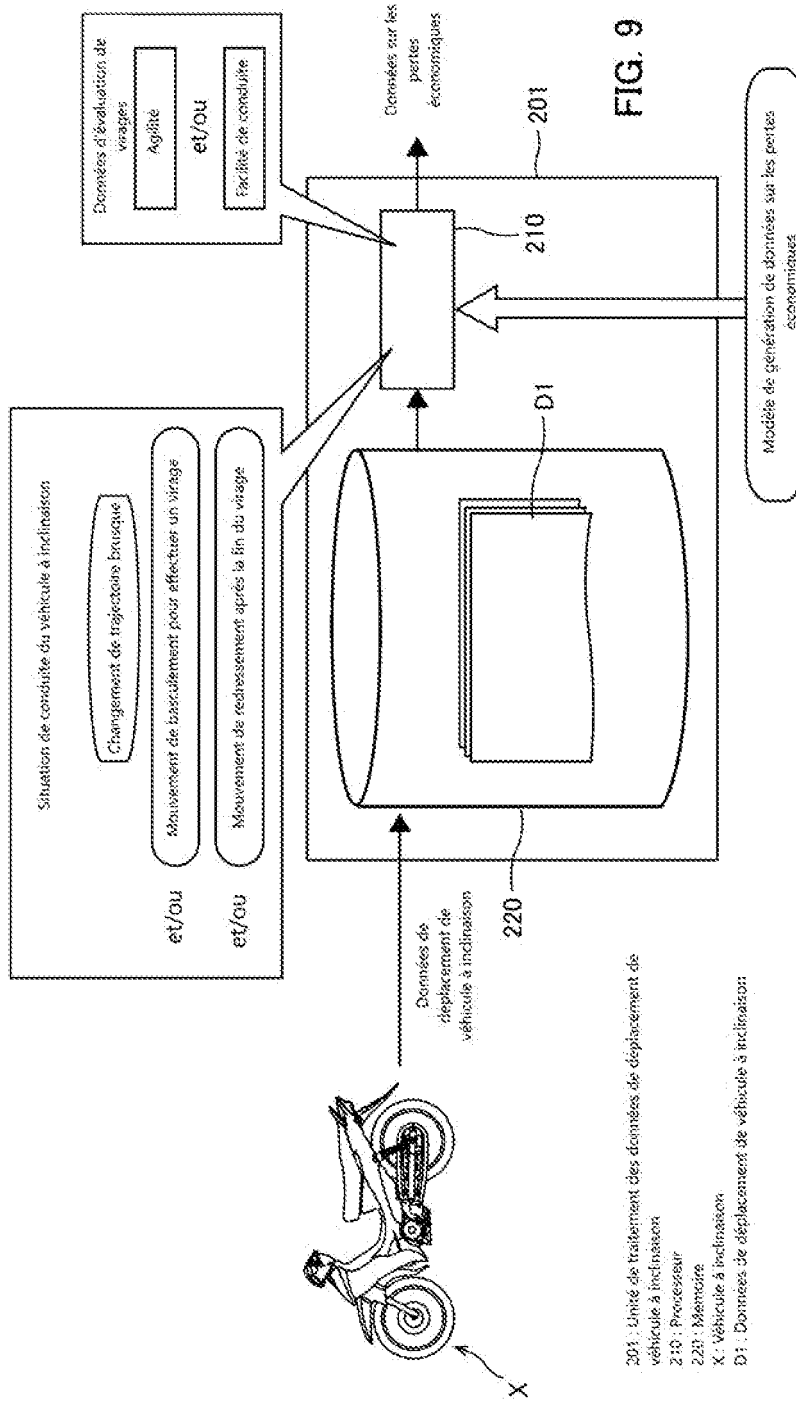
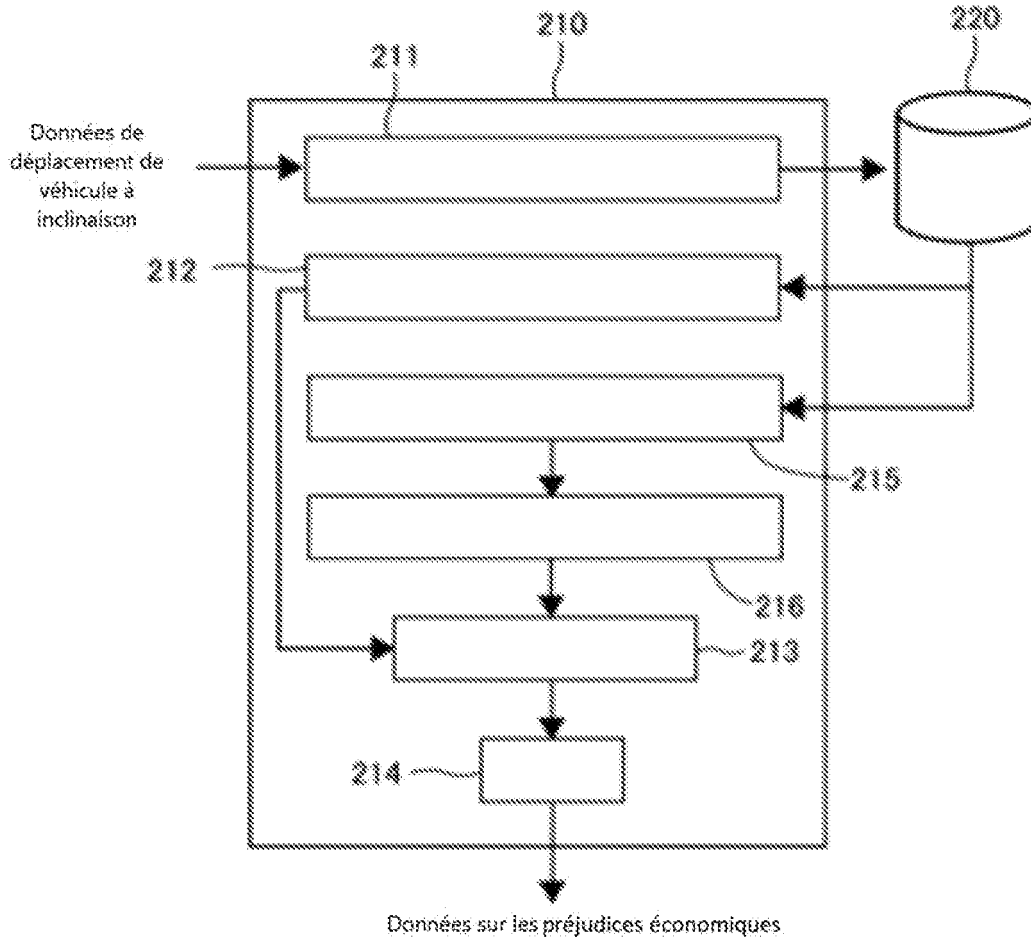


FIG. 9

201 : Unité de traitement des données de déplacement de véhicule à inclinaison
 210 : Processeur
 220 : Mémoire
 X : Véhicule à inclinaison
 D1 : Données de déplacement de véhicule à inclinaison

[Fig. 10]

**FIG. 10**

- 210 : Processeur
- 211 : Unité d'acquisition des données de déplacement de véhicule à inclinaison
- 212 : Unité d'analyse des données de déplacement de véhicule à inclinaison
- 213 : Unité génératrice de données sur les préjudices économiques
- 214 : Unité de sortie
- 220 : Mémoire
- 215 : Unité d'extraction des données de conduite en virage
- 216 : Unité d'évaluation de virages