

12

DEMANDE DE BREVET D'INVENTION

A1

22 Date de dépôt : 07.12.22.

30 Priorité :

43 Date de mise à la disposition du public de la
demande : 14.06.24 Bulletin 24/24.

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

60 Références à d'autres documents nationaux
apparentés :

○ Demande(s) d'extension :

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

72 Inventeur(s) : CORNU JEAN-PIERRE.

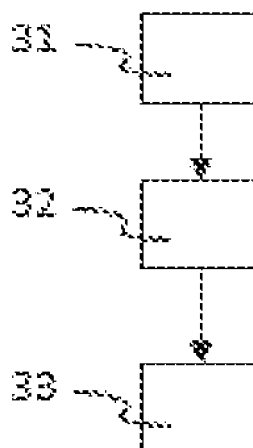
73 Titulaire(s) : STELLANTIS AUTO SAS Société par
actions simplifiée.

54 Mandataire(s) :
Procédé et dispositif de contrôle d'un niveau de
décélération d'un système de conduite à pédale
unique d'un véhicule électrique.

57 La présente invention concerne un procédé et un dispositif de contrôle d'un niveau de décélération d'un système de conduite à pédale unique d'un véhicule électrique. Le procédé comprend les étapes suivantes :- obtention (31) d'au moins une donnée représentative de conditions de circulation routière à partir d'au moins un capteur embarqué du véhicule

électrique ; - détermination (32) d'une consigne de décélération en fonction de ladite au moins une donnée ; et- adaptation (33) du niveau de décélération selon la consigne de décélération.

Figure pour l'abrégé : Figure 5



Description

Titre de l'invention : Procédé et dispositif de contrôle d'un niveau de décélération d'un système de conduite à pédale unique d'un véhicule électrique.

Domaine technique

[0001] La présente invention concerne les procédés et dispositifs d'aide à la conduite de véhicule électrique, notamment automobile, et plus particulièrement au contrôle d'un niveau de décélération d'un système de conduite à pédale unique de véhicule électrique.

Arrière-plan technologique

[0002] Un système de conduite à pédale unique d'un véhicule électrique, notamment de type automobile, est un système qui met en œuvre une fonctionnalité offerte aux usagers pour leur faciliter la conduite de leur véhicules électriques.

[0003] La conduite à pédale unique permet à un conducteur d'un véhicule électrique d'accélérer si celui-ci appuie sur une pédale d'accélération et de ralentir si celui-ci relâche cette pédale d'accélération. Le véhicule électrique ne peut donc pas rouler en roue libre dès lors que la fonctionnalité de conduite à pédale unique est activée.

[0004] Un système de conduite à pédale unique comprend des moyens pour calibrer un niveau de couple de roue de véhicule électrique de telle manière à obtenir un niveau de décélération dit de base tout en tenant compte du confort des usagers du véhicule. Typiquement le niveau de décélération de base est fixé à -2m/s^2 . Ce niveau de décélération de base est déterminé pour répondre aux circonstances de circulation du véhicule les plus courantes. Il est fixé pour une majorité de situations routières que rencontrent habituellement un conducteur de véhicule.

[0005] Un système de conduite à pédale unique utilise une technologie adaptée pour recharger une batterie embarquée dans le véhicule. En effet, ce système comprend des moyens de freinage particulier qui peuvent agir comme des générateurs de puissance électrique lorsque le véhicule est décéléré. Ces moyens convertissent alors l'énergie cinétique de l'arrêt ou du ralentissement du véhicule en énergie électrique qui est utilisée pour recharger la batterie embarquée du véhicule électrique.

[0006] Un système de conduite à pédale unique peut s'activer via un bouton, une palette ou un menu à l'écran d'un véhicule. Lorsqu'il est activé, le véhicule accélère lorsque le conducteur appuie sur une pédale d'accélération et ralentit selon un niveau de décélération de base fixé lorsque le conducteur relâche la pédale d'accélération. Lorsqu'une situation routière habituelle survient, le conducteur relâche la pédale d'accélération et le véhicule décélère (voire s'arrête) selon ce niveau de décélération de base fixé. Par

contre, lorsqu'une situation routière inhabituelle ou subite survient, tel que par exemple le passage au rouge d'un feu de signalisation ou l'apparition subite d'un obstacle, le niveau de décélération de base du véhicule peut s'avérer insuffisant et le conducteur est alors amené à freiner le véhicule, voire l'arrêter, par des moyens de freinage classiques tels que ceux par friction.

[0007] Le problème à résoudre est d'améliorer un système de conduite à pédale unique de véhicule électrique pour minimiser l'intervention du conducteur même lorsqu'une situation routière inhabituelle ou subite se produit.

[0008] **Résumé de la présente invention**

[0009] Un objet de la présente invention est de résoudre au moins l'un des problèmes de l'arrière-plan technologique décrit précédemment.

[0010] Un autre objet de la présente invention est d'améliorer les systèmes existants de conduite à pédale unique de véhicule électrique.

[0011] Un autre objet de la présente invention est d'améliorer la sécurité routière.

[0012] Selon un premier aspect, la présente invention concerne un procédé de contrôle d'un niveau de décélération d'un système de conduite à pédale unique d'un véhicule électrique, ledit procédé étant mis en œuvre par au moins un calculateur embarqué du véhicule, ledit procédé comprenant les étapes suivantes :

- obtention d'au moins une donnée représentative de conditions de circulation routière à partir d'au moins un capteur embarqué du véhicule électrique ;
- détermination d'une consigne de décélération en fonction de ladite au moins une donnée ; et
- adaptation du niveau de décélération selon la consigne de décélération.

[0013] Ladite au moins une donnée, obtenue par au moins un capteur embarqué du véhicule électrique, permet de détecter des obstacles ou des indications de signalisation routière sur la trajectoire du véhicule électrique et d'évaluer la proximité de ces obstacles ou de la prise d'effet de ces indications. La consigne de décélération est alors déterminée en fonction de ladite au moins une donnée pour que le véhicule électrique n'entre pas en collision avec ces obstacles ou pour que le véhicule électrique respecte ces indications de signalisation routière détectées. Un niveau de décélération utilisé par le système de conduite à pédale unique est alors automatiquement adapté, c'est-à-dire soit augmenté soit diminué, en fonction de la consigne de décélération pour que le véhicule n'entre pas en collision avec un obstacle détecté ou pour que le véhicule électrique respecte une indication de signalisation routière.

[0014] La présente invention rend le systèmes de conduite à pédale unique plus robuste que les systèmes actuels et limite l'usage de moyens de freinage classiques pour décélérer ou arrêter le véhicule électrique même dans le cas où des situations critiques surviennent subitement.

- [0015] La présente invention améliore le confort des usagers car elle peut limiter le niveau de décélération à des valeurs inférieures au niveau de décélération de base. Les décélérations du véhicule électrique sont ainsi plus douces lorsque les conditions de circulation routière le permettent et maximales en cas de freinage intensif nécessaire.
- [0016] La présente invention est donc particulièrement avantageuse pour des parcours routiers urbains car elle augmente la sécurité routière tant pour le véhicule électrique que pour les autres usagers de la route en réduisant les risques de collision.
- [0017] La présente invention permet aussi de suppléer à des manques d'attention du conducteur du véhicule électrique en adaptant le niveau de décélération en fonction d'indication de signalisation routière telle que par exemple le passage au rouge d'un feu de circulation.
- [0018] Selon un exemple de réalisation, l'un des capteurs est une caméra.
- [0019] Cet exemple de réalisation est avantageux car il peut réutiliser une caméra déjà embarquée dans le véhicule électrique qui est utilisée pour la mise en œuvre d'une autre fonction d'aide à la conduite par exemple.
- [0020] Selon un exemple de réalisation, l'un des capteurs est un radar ou un capteur ultrason.
- [0021] Cet exemple de réalisation est avantageux car il peut réutiliser un radar déjà embarqué dans le véhicule électrique qui est utilisé pour la mise en œuvre d'une autre fonction d'aide à la conduite par exemple. Une donnée D obtenue à partir d'un radar ou d'un capteur ultrason peut, par exemple, être analysée pour déterminer une distance entre le devant du véhicule électrique et un obstacle situé devant ce véhicule.
- [0022] Selon un exemple de réalisation, le niveau de décélération est adapté en lui ajoutant la consigne de décélération.
- [0023] Cet exemple de réalisation est avantageux car selon le signe de la consigne de décélération, le niveau de décélération de base peut être modifié soit à la hausse si la consigne de décélération est négative soit à la baisse si la consigne de décélération est positive. Cet exemple de réalisation est donc avantageux car très simple à mettre en œuvre.
- [0024] Selon un exemple de réalisation, l'un des capteurs est un récepteur d'un système de géolocalisation par satellite.
- [0025] Cet exemple de réalisation est avantageux car il peut réutiliser un récepteur d'un système de géolocalisation par satellite déjà embarqué dans le véhicule électrique qui est utilisé pour la mise en œuvre d'une autre fonction d'aide à la conduite et/ou de navigation.
- [0026] Selon un deuxième aspect, la présente invention concerne un dispositif de contrôle d'un niveau de décélération d'un système de conduite à pédale unique d'un véhicule électrique, ledit dispositif comprenant une mémoire associée à au moins un processeur

configuré pour la mise en œuvre d'au moins une étape du procédé selon le premier aspect de la présente invention.

[0027] Selon un troisième aspect, la présente invention concerne un système de conduite à pédale unique d'un véhicule électrique utilisant un niveau de décélération pour décélérer le véhicule électrique, dans lequel le niveau de décélération est contrôlé par un dispositif selon le deuxième aspect de la présente invention.

[0028] Selon un quatrième aspect, la présente invention concerne un véhicule, par exemple de type automobile, comprenant un système de conduite à pédale unique selon le troisième aspect de la présente invention.

[0029] Selon un cinquième aspect, la présente invention concerne un programme d'ordinateur qui comporte des instructions adaptées pour l'exécution des étapes du procédé selon le premier aspect de la présente invention, ceci notamment lorsque le programme d'ordinateur est exécuté par au moins un processeur.

[0030] Un tel programme d'ordinateur peut utiliser n'importe quel langage de programmation, et être sous la forme d'un code source, d'un code objet, ou d'un code intermédiaire entre un code source et un code objet, tel que dans une forme partiellement compilée, ou dans n'importe quelle autre forme souhaitable.

[0031] Selon un sixième aspect, la présente invention concerne un support d'enregistrement lisible par un ordinateur sur lequel est enregistré un programme d'ordinateur comprenant des instructions pour l'exécution des étapes du procédé selon le premier aspect de la présente invention.

[0032] D'une part, le support d'enregistrement peut être n'importe quel entité ou dispositif capable de stocker le programme. Par exemple, le support peut comporter un moyen de stockage, tel qu'une mémoire ROM, un CD-ROM ou une mémoire ROM de type circuit microélectronique, ou encore un moyen d'enregistrement magnétique ou un disque dur.

[0033] D'autre part, ce support d'enregistrement peut également être un support transmissible tel qu'un signal électrique ou optique, un tel signal pouvant être acheminé via un câble électrique ou optique, par radio classique ou hertzienne ou par faisceau laser autodirigé ou par d'autres moyens. Le programme d'ordinateur selon la présente invention peut être en particulier téléchargé sur un réseau de type Internet.

[0034] Alternativement, le support d'enregistrement peut être un circuit intégré dans lequel le programme d'ordinateur est incorporé, le circuit intégré étant adapté pour exécuter ou pour être utilisé dans l'exécution du procédé en question.

Brève description des figures

[0035] D'autres caractéristiques et avantages de la présente invention ressortiront de la description des exemples de réalisation particuliers et non limitatifs de la présente

invention ci-après, en référence aux figures 1 à 5 annexées, sur lesquelles :

- [0036] [Fig.1] illustre schématiquement un environnement routier 1 selon un exemple de réalisation particulier et non limitatif de la présente invention ;
- [0037] [Fig.2] illustre schématiquement un exemple de décélération d'un véhicule selon un niveau de décélération d'un système de conduite à pédale unique selon l'état de la technique ;
- [0038] [Fig.3] illustre schématiquement un exemple de décélération d'un véhicule selon un niveau de décélération d'un système de conduite à pédale unique selon un exemple de réalisation particulier et non limitatif de la présente invention ;
- [0039] [Fig.4] illustre schématiquement un dispositif configuré pour le contrôle d'un niveau de décélération d'un système de conduite à pédale unique d'un véhicule électrique, selon un exemple de réalisation particulier et non limitatif de la présente invention ;
- [0040] [Fig.5] illustre schématiquement un organigramme des différentes étapes d'un procédé de contrôle d'un niveau de décélération d'un système de conduite à pédale unique d'un véhicule électrique, selon un exemple de réalisation particulier et non limitatif de la présente invention.

[0041] **Description des exemples de réalisation**

- [0042] Un procédé et un dispositif de contrôle d'un niveau de décélération d'un système de conduite à pédale unique d'un véhicule électrique vont maintenant être décrits dans ce qui va suivre en référence conjointement aux figures 1 à 5. Des mêmes éléments sont identifiés avec des mêmes signes de référence tout au long de la description qui va suivre.
- [0043] Selon la présente invention, au moins une donnée D représentative de conditions de circulation routière est obtenue à partir d'au moins un capteur C embarqué d'un véhicule électrique, une consigne de décélération CD est déterminée en fonction de ladite au moins une donnée D et un niveau de décélération ND utilisé par le système de conduite à pédale unique est adapté selon la consigne de décélération CD.
- [0044] La [Fig.1] illustre schématiquement un environnement routier 1, selon un exemple de réalisation particulier et non limitatif de la présente invention.
- [0045] L'environnement routier 1 comprend deux véhicules 10 et 11 circulant sur une voie de circulation. Le véhicule 10 suit le véhicule 11.
- [0046] Le véhicule 10 correspond à un véhicule à moteur(s) électrique(s) ou encore un véhicule hybride avec un moteur thermique et un ou plusieurs moteurs électriques. Le véhicule 10 correspond ainsi par exemple à un véhicule terrestre, par exemple une automobile ou un véhicule utilitaire.
- [0047] Selon un mode de réalisation, le véhicule 10 comprend un système de géolocalisation comprenant un récepteur d'un système de géolocalisation par satellite, par exemple un récepteur du système GPS (de l'anglais « Global Positioning System » ou en français

- « Système mondial de positionnement ») ou un récepteur du système Galileo.
- [0048] Le véhicule 10 embarque un système de conduite à pédale unique utilisant un niveau de décélération de base ND.
- [0049] Ce niveau de décélération de base ND est fixé par calibration d'un niveau de couple de roue du véhicule électrique.
- [0050] Le véhicule 10 embarque en outre un dispositif 2 qui correspond à un ensemble de calculateurs comprenant au moins un calculateur du véhicule (par exemple au moins un processeur de ce ou ces calculateurs en relation avec une mémoire).
- [0051] Selon un mode de réalisation particulier, ces calculateurs forment par exemple une architecture multiplexée pour la réalisation de différents services utiles pour le bon fonctionnement du véhicule électrique 10.
- [0052] Les calculateurs communiquent et échangent des données, par exemple des données D, entre eux par l'intermédiaire d'un ou plusieurs bus informatiques, par exemple un bus de communication de type bus de données CAN (de l'anglais « Controller Area Network » ou en français « Réseau de contrôleurs »), CAN FD (de l'anglais « Controller Area Network Flexible Data-Rate » ou en français « Réseau de contrôleurs à débit de données flexible »), FlexRay (selon la norme ISO 17458), LIN (de l'anglais « Local Interconnect Network » ou en français « Réseau interconnecté local ») ou Ethernet (selon la norme ISO/IEC 802-3).
- [0053] L'environnement 1 comprend en outre une infrastructure réseau de communication mobile, par exemple une infrastructure d'un réseau de type V2X (de l'anglais « Vehicle-to-everything » ou en français « Véhicule vers tout »), avec laquelle le dispositif 2 est configuré pour communiquer des signaux. L'infrastructure réseau de communication mobile met en œuvre par exemple des communications selon la technologie LTE (de l'anglais « Long-Term Evolution » ou en français « Evolution à long terme »), LTE-Advanced (de l'anglais « Long-Term Evolution - Advanced » ou en français « Evolution à long terme avancée »), C-V2X (de l'anglais « Cellular - Vehicle to Everything » ou en français « Cellulaire – Véhicule vers tout ») qui s'appuie sur la 4G et/ou la 5G, basées sur LTE.
- [0054] Pour communiquer des signaux avec l'infrastructure réseau de communication mobile, le dispositif 2 comprend ou est en relation avec un dispositif de communication correspondant par exemple à une unité de contrôle télématique, dite TCU (de l'anglais « Telematic Control Unit ») associée à une ou plusieurs antennes.
- [0055] Le dispositif de communication communique avec l'infrastructure réseau de communication mobile en utilisant un système de communication dit V2X, par exemple basé sur les standards 3GPP LTE-V ou IEEE 802.11p de ITS G5. Dans un tel système de communication V2X, chaque véhicule embarque un nœud pour permettre une communication de véhicule à véhicule V2V (de l'anglais « vehicle-to-vehicle »), de véhicule à

infrastructure V2I (de l'anglais « vehicle-to-infrastructure ») et/ou de véhicule à piéton V2P (de l'anglais « vehicle-to-pedestrian »).

- [0056] L'infrastructure réseau de communication mobile comprend par exemple un dispositif de communication 110 correspondant à une antenne relais et/ou à une unité bord de route (UBR). Le dispositif de communication 110 correspond à un nœud du réseau.
- [0057] L'antenne ou UBR 110 est avantageusement reliée à un ou plusieurs serveurs distants 111, 112, par exemple via le « cloud » 100 (ou en français « nuage »), via une connexion filaire et/ou sans fil. Selon l'exemple de la [Fig.1], l'antenne ou UBR 110 est configurée pour faire office de relais entre le « cloud » 100 et en particulier avec le serveur distant 111 ou 112 et le dispositif 2.
- [0058] Le serveur distant 112 associé ou relié à l'antenne ou UBR 110 correspond par exemple à un dispositif informatique périphérique, à un dispositif de type MEC (de l'anglais « Mobile Edge Computing » ou « Multi-Access Edge Computing ») qui permet de déplacer le trafic informatique et les services depuis le « cloud » 100 centralisé vers un réseau de périphérie, plus proche des utilisateurs ou dispositifs client (par exemple le dispositif 2). Au lieu d'envoyer toutes données à traiter dans le « cloud », un réseau de périphérie analyse, traite et/ou stocke les données. Le fait de collecter et de traiter les données à proximité des utilisateurs réduit la latence des communications et augmente la bande passante disponible pour chaque utilisateur en évitant l'effet tuyau d'étranglement lorsque toutes les données sont redirigées vers le « cloud » ou émises depuis le « cloud » 100. Les normes encadrant le fonctionnement de l'architecture et des dispositifs compatibles MEC sont définies par l'ETSI (de l'anglais « European Telecommunications Standards Institute » ou en français « Institut européen des normes de télécommunication »). Le dispositif informatique périphérique 113 est relié à l'infrastructure du « cloud » 100 (par exemple à des serveurs du « cloud » 100 tels que le serveur 112) via une liaison de type dorsale (de l'anglais « backbone ») filaire, par exemple de type Ethernet ou fibre optique.
- [0059] Selon un mode de réalisation particulier, le véhicule 10 embarque un ou plusieurs dispositifs de communication mobiles tels qu'un ou plusieurs téléphones intelligents, c'est-à-dire que ce ou ces dispositifs de communication mobiles sont dans le véhicule 10. Un dispositif de communication mobile est avantageusement configuré pour communiquer des signaux avec le « cloud » 100 (serveur 111, 112) via l'infrastructure réseau de communication mobile de l'environnement 1, par exemple via une connexion sans fil de type LTE 4G ou 5G.
- [0060] Selon un mode de réalisation, le dispositif 2 correspond à un dispositif de communication mobile présent (embarqué) dans le véhicule 10. Le dispositif de communication mobile est alors configuré pour communiquer avec un équipement de

l'infrastructure réseau de communication mobile.

- [0061] Selon un mode de réalisation, le dispositif 2 correspond à un système formé d'un ou plusieurs calculateurs du véhicule reliés en communication sans fil avec un dispositif de communication mobile. Le dispositif de communication mobile est alors en outre configuré pour communiquer des signaux avec le ou les calculateurs du véhicule lorsqu'une connexion sans fil ou filaire est établie entre ce dispositif de communication mobile et ce ou ces calculateurs. Une connexion sans fil est par exemple du type Wifi® ou Bluetooth®.
- [0062] Un processus de contrôle d'un niveau de décélération d'un système de conduite à pédale unique du véhicule électrique 10, est maintenant décrit lorsque ce processus est mis en œuvre par le dispositif 2 embarqué dans le véhicule 10.
- [0063] Dans une première opération, au moins une donnée D représentative de conditions de circulation routière est obtenue à partir d'au moins un capteur C embarqué du véhicule électrique.
- [0064] Dans une deuxième opération, une consigne de décélération CD est déterminée en fonction de ladite au moins une donnée D.
- [0065] Dans une troisième opération, un niveau de décélération ND utilisé par le système de conduite à pédale unique est adapté selon la consigne de décélération.
- [0066] Selon un exemple de réalisation, l'un des capteurs est une caméra.
- [0067] Par exemple, une donnée D est une image obtenue à partir d'une caméra. Cette image peut, par exemple, être analysée par des moyens de traitement d'image embarqués dans le véhicule électrique 10 pour détecter la présence d'un obstacle sur la voie sur laquelle circule le véhicule électrique 10. La consigne de décélération CD peut alors être fixée à une valeur importante de manière à arrêter au plus tôt le véhicule électrique 10. Le niveau de décélération ND est alors adaptée selon la consigne de décélération CD.
- [0068] Selon un exemple de réalisation, l'un des capteurs est un radar.
- [0069] Selon un exemple de réalisation, l'un des capteurs est un capteur ultrason.
- [0070] Par exemple, une donnée D obtenue à partir d'un radar ou d'un capteur ultrason peut être adaptée ou analysée pour fournir une distance entre l'avant du véhicule électrique 10 et un obstacle située devant le véhicule électrique 10 tel que le véhicule 11. La consigne de décélération CD peut alors être fixée en fonction de cette distance de manière à ralentir ou arrêter au plus tôt le véhicule électrique 10. Le niveau de décélération ND est alors adapté en fonction de la consigne de décélération CD, i.e. le niveau de décélération ND augmente si la consigne de décélération CD augmente et inversement. Par exemple, lorsque la consigne de décélération CD atteint une valeur seuil alors le niveau de décélération ND est fixé à une valeur maximale fixée selon le degré de confort minimal acceptable par les usagers.
- [0071] Selon un exemple de réalisation, l'un des capteurs est un récepteur d'un système de

géolocalisation par satellite.

- [0072] Par exemple, un rétrécissement de la voie sur laquelle circule le véhicule électrique 10 peut être détecté à partir de données cartographiques (donnée D) obtenue par le récepteur d'un système de géolocalisation par satellite. Une consigne de décélération CD peut alors être déterminée en fonction de la distance entre le véhicule électrique 10 et ce rétrécissement de voie et le niveau de décélération ND peut être adapté selon la consigne de décélération CD qui peut évoluer graduellement pour augmenter le confort des usagers du véhicule électrique 10.
- [0073] Selon un exemple de réalisation, le niveau de décélération ND est adapté en lui ajoutant la consigne de décélération CD.
- [0074] La [Fig.2] illustre schématiquement un exemple de décélération du véhicule électrique 10 selon un niveau de décélération ND d'un système de conduite à pédale unique selon l'état de la technique.
- [0075] Dans cet exemple, les véhicules 10 et 11 circulent sur une voie de circulation. Le véhicule 10 suit le véhicule 11 à une distance réglementaire.
- [0076] Le [Fig.2] représente une courbe de décélération 13, respectivement 14, du véhicule 10, respectivement 11 et des courbes 16 et 17 représentative respectivement d'un appui du pied du conducteur du véhicule 10 sur la pédale d'accélération et d'un appui du pied du conducteur du véhicule 10 sur une pédale de freins par exemple par friction.
- [0077] Sur la partie de gauche de la [Fig.2], les véhicules 10 et 11 circulent à une vitesse quasi-constante et le conducteur du véhicule 10 appui sur la pédale d'accélération pour maintenir cette vitesse constante. La courbe 16 est à un niveau haut indiquant un appui sur la pédale d'accélération. La courbe 17 est à un niveau bas indiquant aucun appui sur la pédale de freins.
- [0078] Supposons maintenant qu'un feu de circulation 12 passe au rouge et que le conducteur du véhicule 11 soit surpris par ce changement de couleur du feu de circulation 12. Le conducteur du véhicule 11 freine alors brusquement. La courbe 14 décroît rapidement et fortement. Le conducteur du véhicule 2 relâche alors la pédale d'accélération à l'instant t1. La courbe 16 passe à un niveau bas indiquant un relâchement de la pédale d'accélération. Le véhicule 10 décélère. La courbe 13 décroît mais insuffisamment car le niveau de décélération de base ND n'est pas suffisant. Le conducteur du véhicule 10 doit alors compenser une différence de décélération 15 requise pour éviter une collision avec le véhicule 11 en appuyant sur la pédale de freins. La courbe 17 passe à un niveau haut indiquant l'appui du pied du conducteur du véhicule électrique 10 sur la pédale de freins. A un instant temporel t2 les véhicules 10 et 11 ont adapté leur vitesses ou se sont arrêtés.
- [0079] La [Fig.3] illustre schématiquement un exemple de décélération du véhicule 10 de l'environnement 1 selon un niveau de décélération ND d'un système de conduite à

pédale unique selon un exemple de réalisation particulier et non limitatif de la présente invention.

- [0080] En reprenant l'exemple de la [Fig.2], à l'instant t1, au moins une donnée D est obtenue à partir d'au moins un capteur du véhicule 10. Une consigne de décélération CD est alors déterminée à partir de ladite au moins une donnée D et le niveau de décélération ND est adapté pour compenser la différence de décélération 15. Le conducteur du véhicule électrique 10 n'a alors plus à appuyer sur la pédale de freins et la courbe 17 reste au niveau bas.
- [0081] Par exemple, la consigne de décélération est une valeur qui est ajoutée au niveau de décélération de base ND.
- [0082] La [Fig.4] illustre schématiquement un dispositif configuré pour le contrôle d'un niveau de décélération d'un système de conduite à pédale unique d'un véhicule électrique, selon un exemple de réalisation particulier et non limitatif de la présente invention.
- [0083] Le dispositif 2 est configuré pour la mise en œuvre des opérations du processus décrites en regard des figures 1 à 3 et/ou des étapes du procédé décrit en regard de la [Fig.5].
- [0084] Des exemples d'un tel dispositif 2 comprennent, sans y être limités, un équipement électronique embarqué tel qu'un ordinateur de bord d'un véhicule, un calculateur électronique tel qu'une UCE (« Unité de Commande Electronique »), un téléphone intelligent, une tablette, un ordinateur portable, un ordinateur. Les éléments du dispositif 2, individuellement ou en combinaison, peuvent être intégrés dans un unique circuit intégré, dans plusieurs circuits intégrés, et/ou dans des composants discrets. Le dispositif 2 peut être réalisé sous la forme de circuits électroniques ou de modules logiciels (ou informatiques) ou encore d'une combinaison de circuits électroniques et de modules logiciels.
- [0085] Le dispositif 2 comprend un (ou plusieurs) processeur(s) 20 configurés pour exécuter des instructions pour la réalisation des étapes du procédé et/ou pour l'exécution des instructions du ou des logiciels embarqués dans le dispositif 2. Le processeur 20 peut inclure de la mémoire intégrée, une interface d'entrée/sortie, et différents circuits connus de l'homme du métier. Le dispositif 2 comprend en outre au moins une mémoire 21 correspondant par exemple à une mémoire volatile et/ou non volatile et/ou comprend un dispositif de stockage mémoire qui peut comprendre de la mémoire volatile et/ou non volatile, telle que EEPROM, ROM, PROM, RAM, DRAM, SRAM, flash, disque magnétique ou optique.
- [0086] Le code informatique du ou des logiciels embarqués comprenant les instructions à charger et exécuter par le processeur est par exemple stocké sur la mémoire 21.
- [0087] Selon différents exemples de réalisation particuliers et non limitatifs, le dispositif 2

est couplé en communication avec d'autres dispositifs ou systèmes similaires et/ou avec des dispositifs de communication, par exemple une TCU (de l'anglais « Telematic Control Unit » ou en français « Unité de Contrôle Télématique »), par exemple par l'intermédiaire d'un bus de communication ou au travers de ports d'entrée / sortie dédiés.

- [0088] Selon un exemple de réalisation particulier et non limitatif, le dispositif 2 comprend un bloc 22 d'éléments d'interface pour communiquer avec des dispositifs externes.
- [0089] Selon un autre exemple de réalisation particulier et non limitatif, le dispositif 2 comprend une interface de communication 23 qui permet d'établir une communication avec d'autres dispositifs (tels que des calculateurs embarqués du premier véhicule 10) via un canal de communication 230. L'interface de communication 23 correspond par exemple à un transmetteur configuré pour transmettre et recevoir des informations et/ou des données via le canal de communication 230. L'interface de communication 23 correspond par exemple à un réseau filaire de type CAN (de l'anglais « Controller Area Network » ou en français « Réseau de contrôleurs »), CAN FD (de l'anglais « Controller Area Network Flexible Data-Rate » ou en français « Réseau de contrôleurs à débit de données flexible »), FlexRay (standardisé par la norme ISO 17458) ou Ethernet (standardisé par la norme ISO/IEC 802-3).
- [0090] Selon un exemple de réalisation particulier et non limitatif, le dispositif 2 peut fournir des signaux de sortie à un ou plusieurs dispositifs externes, tels qu'un écran d'affichage 240, tactile ou non, un ou des haut-parleurs 250 et/ou d'autres périphériques 260 via respectivement des interfaces de sortie 24, 25 et 26. Selon une variante, l'un ou l'autre des dispositifs externes est intégré au dispositif 2.
- [0091] La [Fig.5] illustre schématiquement un organigramme des différentes étapes d'un procédé de contrôle d'un niveau de décélération ND d'un système de conduite à pédale unique d'un véhicule électrique, selon un exemple de réalisation particulier et non limitatif de la présente invention.
- [0092] Le procédé est par exemple mis en œuvre par un dispositif embarqué dans le premier véhicule 10 ou par le dispositif 2 de la [Fig.4].
- [0093] Dans une première étape 31, au moins une donnée D représentative de conditions de circulation routière à partir d'au moins un capteur embarqué du véhicule électrique 10.
- [0094] Dans une deuxième étape 32, une consigne de décélération CD est déterminée en fonction de ladite au moins une donnée D.
- [0095] Dans une troisième étape 33, un niveau de décélération ND est adapté selon la consigne de décélération.
- [0096] Bien entendu, la présente invention ne se limite pas aux exemples de réalisation décrits ci-avant mais s'étend à un procédé de contrôle d'un niveau de décélération d'un système de conduite à pédale unique d'un véhicule électrique qui inclurait des étapes

secondaires sans pour cela sortir de la portée de la présente invention. Il en serait de même d'un dispositif configuré pour la mise en œuvre d'un tel procédé.

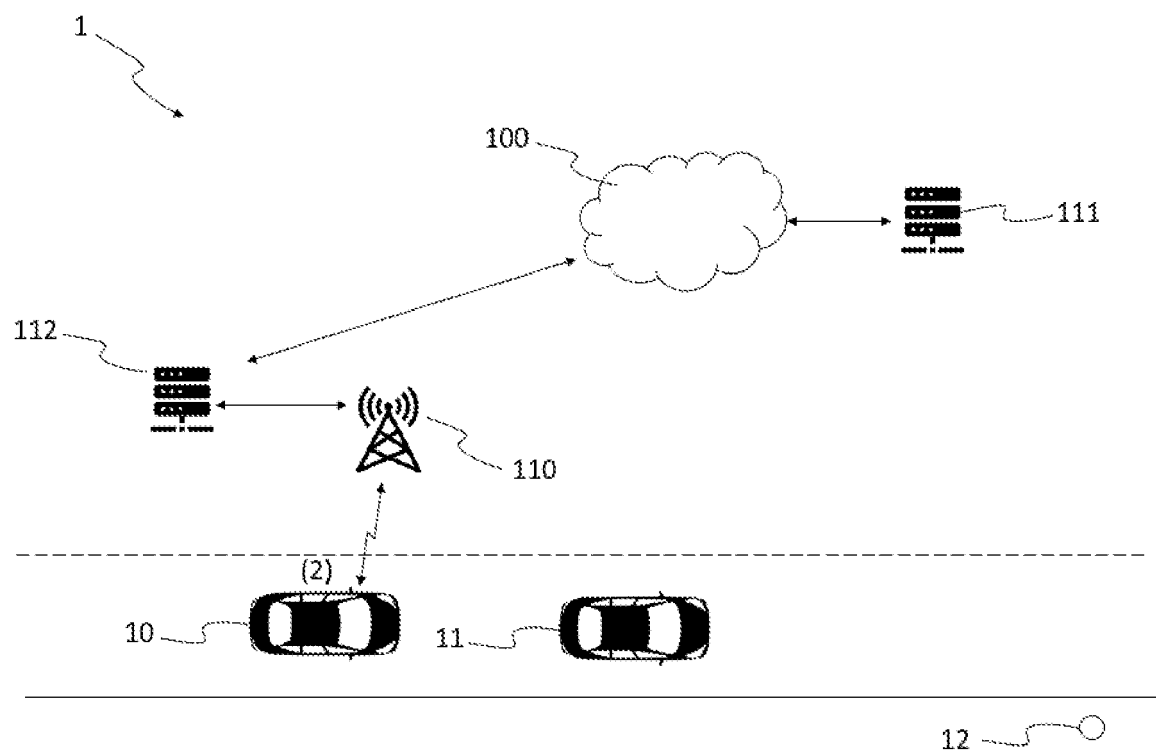
[0097] La présente invention concerne également un système de conduite à pédale unique d'un véhicule électrique utilisant un niveau de décélération pour décélérer le véhicule électrique, dans lequel le niveau de décélération est contrôlé par le dispositif 2 de la [Fig.4].

[0098] La présente invention concerne également un véhicule, par exemple automobile ou plus généralement un véhicule autonome à moteur terrestre, comprenant le système de conduite à pédale unique d'un véhicule électrique ci-dessus.

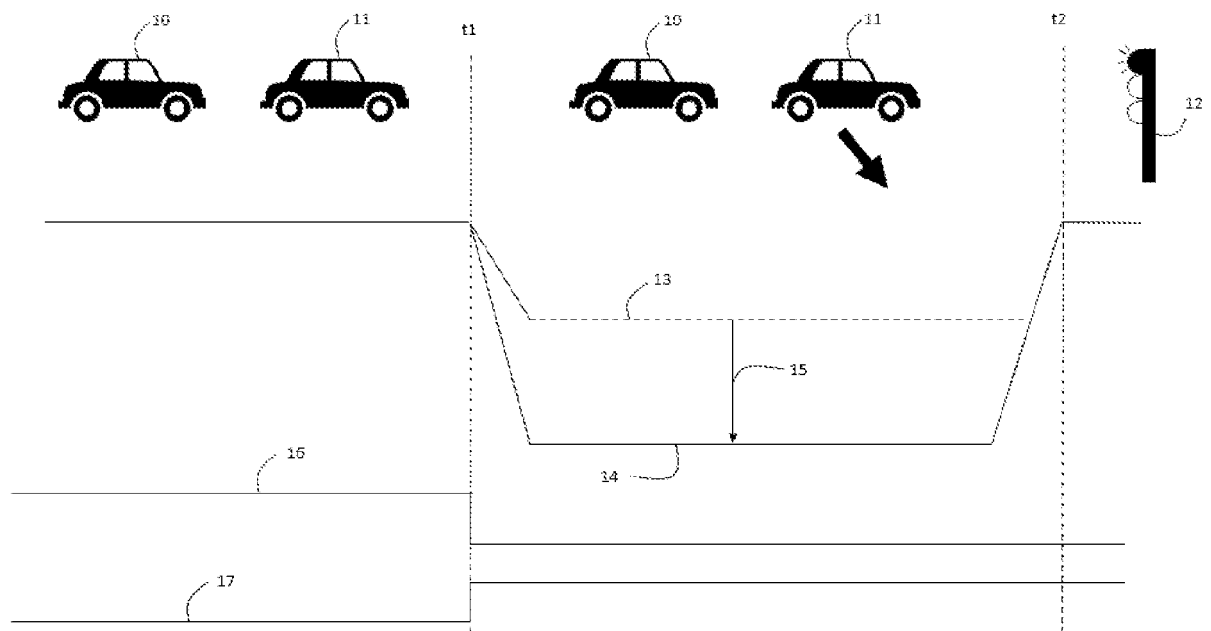
Revendications

- [Revendication 1] Procédé de contrôle d'un niveau de décélération d'un système de conduite à pédale unique d'un véhicule électrique, ledit procédé étant mis en œuvre par au moins un calculateur embarqué du véhicule, ledit procédé comprenant les étapes suivantes :
- obtention (31) d'au moins une donnée représentative de conditions de circulation routière à partir d'au moins un capteur embarqué du véhicule électrique ;
 - détermination (32) d'une consigne de décélération en fonction de ladite au moins une donnée ; et
 - adaptation (33) du niveau de décélération selon la consigne de décélération.
- [Revendication 2] Procédé selon la revendication 1, dans lequel l'un des capteurs est une caméra.
- [Revendication 3] Procédé selon l'une des revendications précédentes, dans lequel l'un des capteurs est un radar ou un capteur ultrason.
- [Revendication 4] Procédé selon l'une des revendications précédentes, dans lequel l'un des capteurs est un récepteur d'un système de géolocalisation par satellite.
- [Revendication 5] Procédé selon l'une des revendications précédentes, le niveau de décélération est adapté en lui ajoutant la consigne de décélération.
- [Revendication 6] Programme d'ordinateur comportant des instructions pour la mise en œuvre du procédé selon l'une quelconque des revendications précédentes, lorsque ces instructions sont exécutées par un processeur.
- [Revendication 7] Support d'enregistrement lisible par un ordinateur sur lequel est enregistré un programme d'ordinateur comprenant des instructions pour l'exécution des étapes du procédé selon l'une des revendications 1 à 5.
- [Revendication 8] Dispositif (2) de contrôle d'un niveau de décélération d'un système de conduite à pédale unique d'un véhicule électrique, ledit dispositif comprenant une mémoire associée à au moins un processeur configuré pour la mise en œuvre d'au moins une étape du procédé selon l'une quelconque des revendications 1 à 5.
- [Revendication 9] Système de conduite à pédale unique d'un véhicule électrique utilisant un niveau de décélération pour décélérer le véhicule électrique, dans lequel le niveau de décélération est contrôlé par un dispositif selon la revendication 8.
- [Revendication 10] Véhicule (10) embarquant un système de conduite à pédale unique selon la revendication 9.

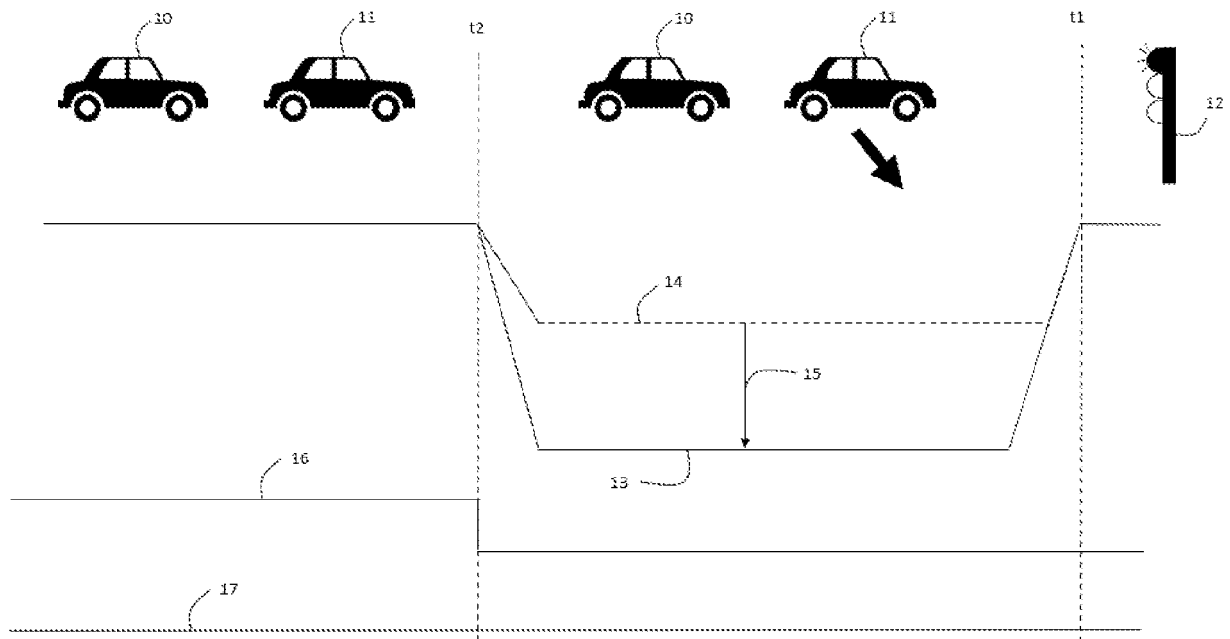
[Fig. 1]



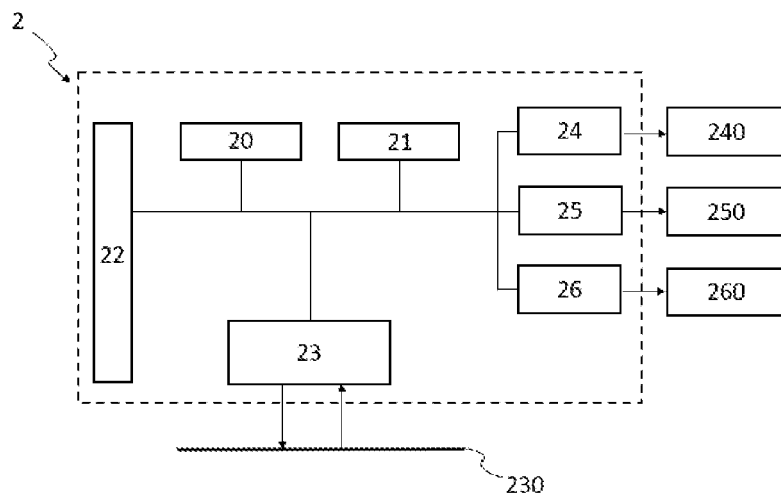
[Fig. 2]



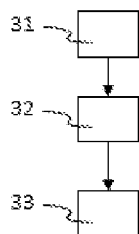
[Fig. 3]



[Fig. 4]



[Fig. 5]



RAPPORT DE RECHERCHE PRÉLIMINAIRE

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

N° d'enregistrement
national

FA 913338
FR 2212883

DOCUMENTS CONSIDÉRÉS COMME PERTINENTS		Revendication(s) concernée(s)	Classement attribué à l'invention par l'INPI
Catégorie	Citation du document avec indication, en cas de besoin, des parties pertinentes		
X	US 2022/348201 A1 (OSTAFEW CHRISTOPHER [US] ET AL) 3 novembre 2022 (2022-11-03) * alinéa [0043] - alinéa [0065]; figures 1-3, 6 *	1-10	B60W10/18 B60T7/04 B60T7/12 G05D1/02 G06V20/56
X	EP 3 786 011 A1 (TOYOTA MOTOR CO LTD [JP]) 3 mars 2021 (2021-03-03) * alinéa [0034] - alinéa [0099]; figures 1-5 *	1,6-8	G01S19/39 G01S15/931 B60W30/18
X	WO 2021/208940 A1 (CHINA FAW CO LTD [CN]) 21 octobre 2021 (2021-10-21) * alinéa [0055] - alinéa [0065]; revendications 1-3 *	1,6-8	
			DOMAINES TECHNIQUES RECHERCHÉS (IPC)
			B60T
Date d'achèvement de la recherche		Examineur	
12 juin 2023		Graniou, Marc	
CATÉGORIE DES DOCUMENTS CITÉS X : particulièrement pertinent à lui seul Y : particulièrement pertinent en combinaison avec un autre document de la même catégorie A : arrière-plan technologique O : divulgation non-écrite P : document intercalaire T : théorie ou principe à la base de l'invention E : document de brevet bénéficiant d'une date antérieure à la date de dépôt et qui n'a été publié qu'à cette date de dépôt ou qu'à une date postérieure. D : cité dans la demande L : cité pour d'autres raisons & : membre de la même famille, document correspondant			

ANNEXE AU RAPPORT DE RECHERCHE PRÉLIMINAIRE **RELATIF A LA DEMANDE DE BREVET FRANÇAIS NO. FR 2212883 FA 913338**

La présente annexe indique les membres de la famille de brevets relatifs aux documents brevets cités dans le rapport de recherche préliminaire visé ci-dessus.
 Les dits membres sont contenus au fichier informatique de l'Office européen des brevets à la date du **12-06-2023**
 Les renseignements fournis sont donnés à titre indicatif et n'engagent pas la responsabilité de l'Office européen des brevets, ni de l'Administration française

Document brevet cité au rapport de recherche	Date de publication	Membre(s) de la famille de brevet(s)	Date de publication
US 2022348201 A1	03-11-2022	US 2022348201 A1	03-11-2022
		WO 2022231801 A1	03-11-2022

EP 3786011 A1	03-03-2021	BR 102020017358 A2	04-05-2021
		CN 112519734 A	19-03-2021
		CN 115675396 A	03-02-2023
		EP 3786011 A1	03-03-2021
		EP 4071009 A1	12-10-2022
		JP 7140077 B2	21-09-2022
		JP 2021037804 A	11-03-2021
		KR 20210028101 A	11-03-2021
		KR 20220070404 A	31-05-2022
		RU 2737180 C1	25-11-2020
		US 2021061268 A1	04-03-2021
		US 2022274591 A1	01-09-2022

WO 2021208940 A1	21-10-2021	CN 111547035 A	18-08-2020
		WO 2021208940 A1	21-10-2021
