

19 RÉPUBLIQUE FRANÇAISE  
INSTITUT NATIONAL  
DE LA PROPRIÉTÉ INDUSTRIELLE  
COURBEVOIE

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

3 134 059

21 N° d'enregistrement national : 22 02846

51 Int Cl<sup>8</sup> : B 60 W 20/14 (2022.01), B 60 W 10/08, 30/18, 30/182

12

DEMANDE DE BREVET D'INVENTION

A1

22 Date de dépôt : 30.03.22.

30 Priorité :

43 Date de mise à la disposition du public de la demande : 06.10.23 Bulletin 23/40.

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) : BALENGHIEN OLIVIER et OTERO BERTRAND.

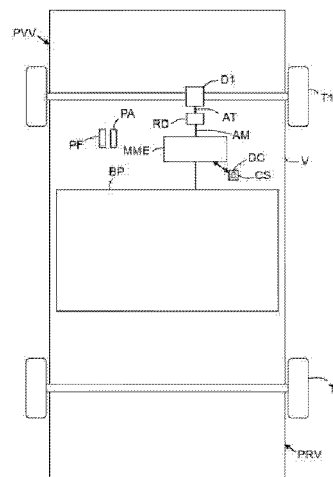
73 Titulaire(s) : PSA AUTOMOBILES SA Société par actions simplifiée (SAS).

54 **Indicateurs) niveau de couple moteur en fonction d'un mode de freinage récupératif sélectionné.**

57 L'invention concerne un procédé de contrôle d'un

couple de traction délivré à au moins un train de roues (T1) d'un véhicule (V) par une machine électrique de traction (MME) d'un groupe motopropulseur dudit véhicule (V) disposant d'un freinage récupératif, et comprenant un superviseur de

groupe motopropulseur; ledit superviseur de groupe motopropulseur étant apte à générer selon au moins un mode de roulage une consigne de couple de traction à la roue en fonction de l'enfoncement d'une pédale d'accélérateur (PA) et de la vitesse du véhicule (V). Dans ledit procédé, le superviseur de groupe motopropulseur génère ladite consigne de couple de traction selon un mode freinage récupératif sélectionnable par le conducteur.  
Figure 1



FR 3 134 059 - A1



## Description

### **Titre de l'invention : Pilotage du niveau de couple moteur en fonction d'un mode de freinage récupératif sélectionné**

#### **Domaine technique de l'invention**

- [0001] L'invention concerne, de façon générale, le domaine du pilotage en couple de la machine électrique de traction du groupe motopropulseur d'un véhicule électrique ou hybride par le superviseur du groupe motopropulseur
- [0002] L'invention s'applique en particulier au pilotage en couple de la machine électrique de traction du groupe motopropulseur d'un véhicule électrique ou hybride disposant d'un freinage récupératif.

#### **État de la technique antérieure**

- [0003] Des véhicules automobiles électriques sont connus. Ces véhicules (aussi appelés VHL) comprennent en général un groupe motopropulseur (appelé GMP dans la suite) comportant une machine électrique de traction alimentée par une batterie de traction, et disposant d'une fonction de freinage récupératif permettant à la machine électrique de traction de récupérer du couple dans la chaîne de transmission pour générer un courant électrique transformé en énergie électrique stockée dans la batterie de traction. Dans une phase de freinage récupératif, la machine électrique de traction se comporte donc en générateur et participe au freinage du véhicule. Les VHL électriques disposent aussi de plusieurs modes de roulage également sélectionnables par le conducteur (par exemple un mode économique, un mode normal et un mode sportif).
- [0004] Dans les VHL automobiles thermiques, le couple maxi du moteur thermique ne dépend pas de la vitesse du VHL mais du régime de rotation du moteur thermique du fait qu'une boîte de vitesse est interposée entre le moteur et le train de roues motrices. Sur certains moteurs, il est possible de mettre une limite en couple sur une plage de vitesses, pour protéger la boîte de vitesses, l'embrayage, le différentiel ou les transmissions. Cette limitation peut être mise en place sur certains rapports par exemple sur la marche arrière et le premier rapport. Dans les VHL thermiques, le conducteur a la possibilité de choisir son mode de conduite et le changement d'un mode de conduite à l'autre modifie les lois de changement de rapport dans la boîte de vitesse, et la cartographie du couple par rapport à l'enfoncement de la pédale d'accélération.
- [0005] Sur les VHL électriques, il n'y a pas de changement de rapport, donc il n'est pas possible de faire évoluer des lois de changement de rapport en fonction du mode de conduite choisi par le conducteur. Par contre, le changement de mode de roulage influence sur les consignes de couple moteur pour un même enfoncement de la pédale d'accélérateur.

[0006] Néanmoins, la différenciation entre les différents modes de roulage est peu perceptible par le conducteur, hormis sur le couple moteur maximum lorsque la pédale d'accélérateur est fortement enfoncée par le conducteur. En outre, il est important d'améliorer l'autonomie des VHL électriques au moins dans les modes de roulage économique et normal, tout en préservant dans le mode de roulage sportif le maximum de performance dynamique.

[0007] Il existe donc pour les VHL électriques un besoin pour une plus grande différenciation dans la conduite entre les différents modes de roulage et une augmentation de l'autonomie.

### **Exposé de l'invention**

[0008] La présente invention a pour but de remédier à tout ou partie des inconvénients de l'état de la technique en proposant notamment de différencier le pilotage en couple de la machine électrique du GMP en fonction du mode de roulage choisi par le conducteur, de la vitesse du VHL, de l'enfoncement de la pédale d'accélération et, également, en fonction d'un mode de freinage récupératif sélectionné par le conducteur entre les différents modes de freinage récupératif disponibles.

[0009] La prise en compte du mode de freinage récupératif sélectionné en plus des autres paramètres permet d'améliorer l'autonomie des VHL électriques tout en augmentant la perception de la différence de couple à la roue au moins en mode économique et en mode normal sans affecter le mode de roulage sportif, à l'exception d'une différenciation en mode sportif entre les différents modes de freinage récupératif sélectionnable par le conducteur.

[0010] À cette fin, il est proposé, selon un premier aspect de l'invention, un procédé de contrôle d'un couple de traction délivré à au moins un train de roues d'un véhicule par une machine électrique de traction d'un groupe motopropulseur dudit véhicule disposant d'un freinage récupératif et comprenant un superviseur de groupe motopropulseur. Ledit superviseur de groupe motopropulseur est apte à générer selon au moins un mode de roulage une consigne de couple de traction à la roue en fonction de l'enfoncement d'une pédale d'accélérateur et de la vitesse du véhicule. Dans ledit procédé, le superviseur de groupe motopropulseur génère ladite consigne de couple de traction également selon un mode freinage récupératif sélectionnable par le conducteur.

[0011] Grâce à la prise en compte du mode de freinage sélectionné par le conducteur en plus du mode de roulage choisi et des autres paramètres pour piloter la machine électrique en couple l'autonomie des VHL électrique en mode économique et aussi en mode normal, sans augmenter la capacité de la batterie de traction et donc à moindre coût. Cette solution permet également au conducteur de mieux percevoir les différences de

couple à la roue entre les différents modes de roulage et donc de mieux utiliser la flexibilité apportée par les différents modes de roulage disponibles dans le but d'optimiser la consommation en énergie électrique.

- [0012] Préférentiellement, le conducteur peut sélectionner le mode de roulage entre au moins un mode roulage économique, un mode de roulage normal et un mode de roulage sportif, et/ou le conducteur peut sélectionner le mode de freinage récupératif entre au moins un mode de freinage récupératif normal et un mode de freinage récupératif intensif.
- [0013] Avantageusement, l'enfoncement de la pédale d'accélérateur est exprimé en pourcentage de course de ladite pédale d'accélérateur (PA) avec, optionnellement, une valeur de pourcentage de course de ladite pédale d'accélérateur (PA) correspondant au passage d'un point dur de la pédale d'accélérateur (PA), ladite valeur de pourcentage de course de ladite pédale d'accélérateur est supérieure à 100%.
- [0014] Préférentiellement, pour le mode de roulage économique, le freinage récupératif intervient en fonction de la vitesse du véhicule dans une plage comprise entre 0% et un premier seuil d'enfoncement de la pédale d'accélérateur en mode de freinage récupératif normal, et dans une plage comprise entre 0% et un deuxième seuil d'enfoncement de la pédale d'accélérateur en mode de freinage récupératif intensif, le deuxième seuil d'enfoncement de la pédale d'accélérateur étant supérieur au premier. Pour le mode de roulage normal, le freinage récupératif intervient en fonction de la vitesse du véhicule dans une plage comprise entre 0% et un troisième seuil d'enfoncement de la pédale d'accélérateur en mode de freinage récupératif normal, et dans une plage comprise entre 0% et un quatrième seuil d'enfoncement de la pédale d'accélérateur en mode freinage récupératif intensif, le quatrième seuil d'enfoncement de la pédale d'accélérateur étant supérieur au troisième, et optionnellement le quatrième seuil d'enfoncement est égal au deuxième. Pour le mode de roulage sportif, le freinage récupératif intervient en fonction de la vitesse du véhicule dans une plage comprise entre 0% et un cinquième seuil d'enfoncement de la pédale d'accélérateur en mode de freinage récupératif normal, et dans une plage comprise entre 0% et un sixième seuil d'enfoncement de la pédale d'accélérateur en mode de freinage récupératif intensif, le sixième seuil d'enfoncement de la pédale d'accélérateur étant supérieur au cinquième, le sixième seuil d'enfoncement de la pédale d'accélérateur étant inférieur au deuxième et au quatrième, et le cinquième seuil d'enfoncement de la pédale d'accélérateur étant inférieur au premier et au troisième.
- [0015] Avantageusement, la consigne de couple de traction à la roue est convertie en une consigne de couple en sortie de la machine électrique en fonction d'un coefficient de démultiplication d'un réducteur situé en sortie de la machine électrique.
- [0016] Préférentiellement, le mode de freinage récupératif normal est compris dans une

plage comprise entre  $-0,4 \text{ m/s}^2$  et  $-0,8 \text{ m/s}^2$ , de préférence  $-0,6 \text{ m/s}^2$  ; et/ou le mode de freinage récupératif intensif est compris dans une plage entre  $-1 \text{ m/s}^2$  et  $-1,5 \text{ m/s}^2$ , de préférence  $-1,2 \text{ m/s}^2$ .

- [0017] Selon un deuxième aspect de l'invention, il est proposé un produit programme d'ordinateur comprenant des instructions de code enregistrées sur un support lisible par ordinateur pour la mise en œuvre du procédé décrit ci-dessus lorsque ledit programme fonctionne dans un dispositif de contrôle apte à générer une consigne de couple de traction pour piloter une machine électrique de traction d'un groupe motopropulseur d'un véhicule mû au moins partiellement par une énergie électrique stockée dans une batterie de traction.
- [0018] Selon un troisième aspect de l'invention, il est proposé un dispositif de contrôle d'un couple de traction devant être délivré à au moins un train de roues d'un véhicule par une machine électrique de traction d'un groupe motopropulseur dudit véhicule, et ledit véhicule disposant d'un freinage récupératif. Dans lequel, ledit dispositif de contrôle comprend des premiers moyens de sélection permettant à un conducteur de sélectionner un mode de roulage parmi au moins trois modes de roulage distinctes ; des deuxièmes moyens de sélection permettant au conducteur de sélectionner un mode de freinage recapitulatif parmi au moins deux modes de freinages recapitulatifs distinctes ; une pédale d'accélérateur équipée d'un capteur de niveau d'enfoncement de ladite pédale d'accélérateur par le conducteur ; un superviseur de groupe motopropulseur apte à déterminer une consigne de couple de traction selon le mode de roulage sélectionné, en fonction de la valeur d'une vitesse actuelle dudit véhicule et de la valeur niveau d'enfoncement de la pédale d'accélérateur ; et un calculateur de machine électrique apte à convertir à partir de la consigne de couple de traction transmise au calculateur de machine électrique par le superviseur de groupe motopropulseur en une consigne de couple en sortie de la machine électrique en fonction d'un coefficient de démultiplication d'un réducteur situé en sortie de la machine électrique de traction. Dans lequel, le superviseur de groupe motopropulseur est apte à prendre en compte le mode de freinage recapitulatif sélectionné par le conducteur pour générer la consigne de couple de traction.
- [0019] Selon un quatrième aspect de l'invention, il est proposé un véhicule électrique ou hybride comprenant une machine électrique de traction appartenant à un groupe motopropulseur, alimentée par une énergie électrique stockée dans une batterie de traction, et reliée mécaniquement à au moins un train de roues par un réducteur. Ledit véhicule dispose d'un freinage récupératif et comprend en outre un dispositif de contrôle d'un couple de traction selon la revendication précédente apte à mettre en œuvre le procédé de contrôle tel que défini plus haut.
- [0020] D'autres caractéristiques et avantages de l'invention sont mis en évidence par la des-

cription ci-après d'exemples non limitatifs de réalisation des différents aspects de l'invention.

### **brÈve description des figures**

- [0021] La description se réfère aux figures annexées qui sont aussi données à titre d'exemples de réalisation non limitatifs de l'invention :
- [Fig.1] la [Fig.1] illustre schématiquement et fonctionnellement un exemple de réalisation d'un VHL comprenant un GMP tout électrique et un calculateur de supervision comportant un dispositif de contrôle selon l'invention ;
- [Fig.2] la [Fig.2] illustre une cartographie de pilotage de couple de traction à la roue en mode de roulage économique et en mode de freinage récupératif normal ;
- [Fig.3] la [Fig.3] illustre une cartographie de pilotage de couple de traction à la roue en mode de roulage économique et en mode de freinage récupératif intensif ;
- [Fig.4] la [Fig.4] illustre une cartographie de pilotage de couple de traction à la roue en mode de roulage normal et en mode de freinage récupératif normal ;
- [Fig.5] la [Fig.5] illustre une cartographie de pilotage de couple de traction à la roue en mode de roulage normal et en mode de freinage récupératif intensif ;
- [Fig.6] la [Fig.6] illustre une cartographie de pilotage de couple de traction à la roue en mode de roulage sportif et en mode de freinage récupératif normal ; et
- [Fig.7] la [Fig.7] illustre une cartographie de pilotage de couple de traction à la roue en mode de roulage sportif et en mode de freinage récupératif intensif.

- [0022] Pour plus de clarté, les éléments identiques ou similaires sont repérés par des signes de référence identiques sur l'ensemble des figures.

### **description DÉTAILLÉE d'un mode de rÉalisation**

- [0023] La [Fig.1] illustre, à titre d'exemple non limitatif, un dispositif de contrôle DC, associé à un procédé de contrôle selon l'invention. Le dispositif de contrôle DC permet le contrôle du couple de traction délivré par une machine motrice électrique MME d'un groupe motopropulseur (ou GMP) d'un véhicule V disposant d'un freinage récupératif.
- [0024] Dans ce qui suit, on considère que le véhicule V est de type automobile. Il s'agit par exemple d'une voiture, comme illustré à la [Fig.1]. Mais l'invention n'est pas limitée à ce type de véhicule. En effet, elle concerne tout type de véhicule comprenant un GMP comportant au moins la machine motrice électrique MME, et disposant d'une fonction de freinage récupératif. Ainsi, elle concerne, par exemple, les véhicules utilitaires, les camping-cars, les minibus, les autocars, les camions, les motocyclettes, les vélos électriques, les engins de voirie, les engins de chantier, et les engins agricoles, par exemple. Par ailleurs, on considère dans ce qui suit, à titre d'exemple non limitatif, que le véhicule V comprend un GMP de type tout électrique, et donc dont la motricité est

assurée exclusivement par au moins une machine motrice électrique MME alimentée par l'énergie électrique stockée dans une batterie principale BP (aussi appelée batterie de traction). Néanmoins, le GMP pourrait être hybride, c'est-à-dire comportant un moteur thermique et un moteur électrique.

- [0025] On a schématiquement représenté sur la [Fig.1] un véhicule V comprenant une chaîne de transmission d'un GMP électrique, une pédale de frein PF, une pédale d'accélérateur PA, et un dispositif de contrôle DC selon l'invention. Le véhicule V dispose d'une fonction de freinage récupératif associée à deux modes de freinage sélectionnable par le conducteur, un mode de freinage récupératif normal et un mode de freinage récupératif intensif. Le dispositif de contrôle pilote le couple de traction à la roue selon trois modes de roulage différents sélectionnables par le conducteur, un mode économique, un mode normal et un mode sportif.
- [0026] La chaîne de transmission du GMP comprend une machine motrice électrique MME (aussi appelée machine électrique de traction) et un arbre moteur AM disposé en sortie de la machine motrice électrique MME afin de relier mécaniquement la machine électrique de traction à un réducteur RD. La chaîne de transmission du GMP comprend en outre un arbre de transmission AT disposé en sortie de réducteur RD afin de relier mécaniquement le réducteur à un train de roue motrice T1, par l'intermédiaire d'un différentiel D1. La machine électrique de traction est agencée de manière à fournir un couple de traction au train de roues motrices T1 pour déplacer le véhicule V et à récupérer du couple du train de roues motrices T1 au travers de la chaîne de transmission pour générer de l'énergie électrique qui est stockée dans la batterie de traction BP lors d'une phase de freinage récupératif.
- [0027] La machine électrique de traction MME est reliée électriquement à la batterie de traction BP, afin d'être alimentée en énergie électrique pendant une phase de roulage, et d'alimenter la batterie de traction BP en courant électrique pendant une phase de freinage récupératif. La machine électrique de traction MME est reliée mécaniquement à l'arbre moteur AM, pour l'entraîner en rotation et transmettre le couple de traction au train de roues motrices T1.
- [0028] Le train de roues motrices T1 est situé dans la partie avant PVV du véhicule V. Alternativement, le train de roues T2 situé dans la partie arrière PRV du véhicule V peut être relié mécaniquement à la machine électrique de traction MME par la chaîne de transmission, ou la machine électrique de traction MME peut être reliée aux deux trains de roues T1 et T2.
- [0029] La batterie de traction BP peut être de type basse tension (typiquement 450 V à titre illustratif), moyenne tension ou haute tension. Elle comprend des cellules de stockage d'énergie électrique, éventuellement électrochimiques (par exemple de type Li-ion, Ni-Mh ou Ni-Cd).

[0030] Comme indiqué ci-dessus, l'invention propose notamment un procédé de contrôle destiné à permettre le contrôle du couple de traction délivré au train de roues motrices T1 par la machine électrique de traction MME lors des phases de roulage. Ce procédé de contrôle peut être mis en œuvre au moins partiellement par le dispositif de contrôle DC qui comprend à cet effet au moins un superviseur de GMP et un calculateur de machine électrique. Le superviseur de GMP est programmé pour déterminer une consigne de couple de traction selon le mode de roulage sélectionné, en fonction de la valeur d'une vitesse actuelle dudit véhicule et du niveau d'enfoncement de la pédale d'accélérateur. À chaque mode de roulage sont associés un mode de freinage récupératif normal et un mode de freinage récupératif intensif sélectionnable par le conducteur indépendamment de la sélection du mode de roulage.

[0031] Ainsi, alors que dans les véhicules électriques conventionnels trois cartographies de couple moteur de traction sont mémorisées dans le dispositif de contrôle DC, l'invention en six cartographies de consigne de couple de traction en fonction de la vitesse du VHL et du niveau d'enfoncement de la pédale d'accélérateur PA pour couvrir les différentes combinaisons entre les modes de roulages et les modes de freinage récupératif comme expliqué dans la suite. Dans d'autres exemples de mise en œuvre de l'invention, le véhicule peut disposer de plus ou de moins de modes de roulage différents et de plus de modes de freinage récupératif. L'avantage de cette approche innovante est l'augmentation de l'autonomie des VHL électriques en fonction des modes de conduite et des modes de freinage choisis par l'utilisateur. Ces nouvelles cartographies permettent des gains en autonomie notamment sur les modes économique et normal. Elles permettent également de faire ressentir au conducteur, plus de différences entre les modes de conduite choisis sur les niveaux d'accélération.

[0032] Les VHL disposent en général de trois modes de roulage :

- un mode sportif permettant au conducteur d'avoir le plein potentiel énergétique du VHL pour privilégier sa performance et le ressenti du conducteur au détriment de l'autonomie ;
- un mode normal permettant au conducteur d'avoir les meilleurs compromis entre la performance et l'autonomie ; et
- un mode économique permettant au conducteur la plus grande autonomie du VHL électrique au détriment du couple de traction maximum disponible à la roue.

[0033] Le conducteur a la possibilité de passer d'un mode de roulage à un autre à tout moment par une action sur une molette de gestion des modes, sur une tablette de contrôle du VHL ou par un bouton de gestion des modes de roulage.

[0034] On parle de freinage récupératif quand la machine électrique de traction MME prélève un couple à la chaîne de traction pour générer du courant électrique qui est

stocké dans la batterie de traction BP. Dans cette situation, c'est la machine électrique de traction MME qui freine le véhicule, donc la machine électrique de traction MME se comporte en générateur et non en moteur de traction. C'est pourquoi seuls les véhicules électriques ou hybrides peuvent faire du freinage récupératif. Dans l'exemple de mise en œuvre de l'invention décrit, le VHL dispose de deux modes de freinage récupératif correspondant chacun à un niveau de freinage différent :

- le mode de freinage récupératif normal: quand le conducteur lève le pied de l'accélérateur, la machine électrique freine le VHL à un niveau de décélération compris entre  $-0,4 \text{ m/s}^2$  et  $-0,8 \text{ m/s}^2$ , de préférence  $-0,6 \text{ m/s}^2$ , obtenu seulement par récupération du couple de la chaîne de transmission qui est transformé en énergie électrique stockée dans la batterie de traction BP sans intervention des étriers de frein actionnés seulement par action du conducteur sur la pédale de freinage PF ; et
- le mode de freinage récupératif intensif (aussi appelé mode de freinage récupératif « brake ») : quand le conducteur lève le pied de l'accélérateur, la machine électrique freine le VHL à un niveau de décélération compris entre  $-1 \text{ m/s}^2$  et  $-1,5 \text{ m/s}^2$ , de préférence  $-1,2 \text{ m/s}^2$ , obtenu seulement par récupération du couple de la chaîne de transmission qui est transformé en énergie électrique stockée dans la batterie de traction BP sans intervention des étriers de frein actionnés seulement par action du conducteur sur la pédale de freinage PF.

[0035] Le passage d'un mode de freinage récupératif à l'autre se fait par action du conducteur, par exemple, sur un bouton du tableau de bord. Bien entendu, d'autres niveaux de freinage récupératif sont possibles comme, par exemple, un freinage récupératif augmenté à un niveau de décélération de  $-1,5 \text{ m/s}^2$ . Néanmoins, au moins en Europe, une réglementation impose d'allumer des feux-stop quand le VHL décélère à moins de  $-1,3 \text{ m/s}^2$ , donc pour étendre le freinage récupératif jusque  $-1,5 \text{ m/s}^2$ , une fonction permettant de déclencher l'allumage des feux-stop à partir de  $-1,3 \text{ m/s}^2$  doit être intégrée au dispositif de contrôle DC.

[0036] Comme indiqué plus haut, le dispositif de contrôle DC comprend pour mettre en œuvre le procédé de contrôle de l'invention détaillé dans la suite au moins :

- le calculateur de la machine électrique de traction aussi référencé MCU qui gère la machine électrique de traction MME du VHL V, le MCU échange les informations relatives au procédé selon l'invention avec le superviseur ; et
- le superviseur du GMP, aussi référencé eVCU, qui coordonne, pilote, commande, supervise d'autres calculateurs du VHL tels que le MCU et le système de gestion de la batterie de traction appelé aussi BMS.

[0037] Pour améliorer l'autonomie des VHL électriques, un ensemble de cartographies

étendu à des cartographies adaptées pour chaque mode freinage récupératif disponible est mémorisé dans le superviseur de GMP eVCU, cet ensemble de cartographies étendu déterminant la valeur d'une consigne en fonction :

- du choix du conducteur sur le mode de freinage récupératif (par exemple mode normal ou intensif),
- du choix du conducteur sur le mode de roulage (par exemple mode économique, normal ou sportif),
- du niveau d'enfoncement de la pédale d'accélérateur (qui peut être exprimé en pourcentage de la course de la pédale d'accélérateur PA), et
- de la vitesse du VHL.

[0038] Comme indiqué plus haut, l'état de la technique prévoit trois cartographies de pilotage du couple de traction de la machine électrique MME par le superviseur du GMP eVCU correspondant à un mode limité à une plage d'enfoncement de la pédale d'accélérateur PA comprise entre 0% et 5%.

[0039] Dans l'exemple de mise en œuvre de l'invention décrit, six cartographies différentes de pilotage du couple moteur de traction sont prévues correspondant à chaque mode de roulage choisi par le conducteur et pour chacun de ces modes de roulage, au choix du mode de freinage récupératif fait par le conducteur entre le mode de freinage récupératif normal et le mode de freinage récupératif intensif. Dans la suite, six cartographies différentes de pilotage de couple moteur de traction comme indiqué ci-dessus sont données à titre d'exemples non limitatifs de l'invention. Dans ces exemples de cartographie, on retrouve en abscisse la valeur en pourcentage du niveau d'enfoncement de la pédale d'accélérateur PA avec une valeur de 110% correspond au passage du point dur en fin de course de la pédale d'accélérateur PA, et en ordonnée la vitesse du VHL. Les cartographies indiquent dans les cellules des tableaux correspondants la valeur de la consigne de couple de traction à la roue que le superviseur de GMP eVCU demande à la machine électrique de traction MME de fournir. En pratique, comme la machine électrique de traction MME est reliée au train de roues motrices T1 par le réducteur RD, le calculateur de la machine électrique de traction MCU reçoit la consigne de couple de traction à la roue du superviseur de GMP, comme indiqué dans les cellules des tableaux ci-dessous, et la divise par le coefficient de démultiplication du réducteur RD, par exemple 8,69. Ainsi, le calculateur de la machine électrique de traction MCU convertit la consigne de couple de traction à la roue indiquée dans la cellule correspondant à la situation en fonction des choix du conducteur pour les modes de roulage et de freinage récupératif, en une consigne de couple en sortie de machine électrique de traction MME.

[0040] Les six cartographies intégrées dans le programme du superviseur de GMP eVCU mentionnées ci-dessus sont illustrées dans les figures 2 à 7 [Fig.2] à [Fig.7] cor-

respondant à un mode de freinage récupératif sélectionnable pour chacun des modes de roulage disponible. Ainsi le superviseur de GMP eVCU détermine la cartographie de couple de traction à utiliser pour piloter en couple la machine électrique de traction MME sur la base du mode de roulage et du mode de freinage récupératif choisis par le conducteur. Ensuite, il récupère l'information de la vitesse du VHL V envoyée au superviseur de GMP eVCU par un calculateur d'ABS/ESP, et la valeur de l'enfoncement de la pédale d'accélérateur. Ainsi, il peut déterminer dans quelle cellule de la cartographie pertinente se trouve la consigne de couple de traction à la roue qu'il doit transmettre au calculateur de la machine électrique de traction MCU. Le calculateur de la machine électrique de traction MCU peut ainsi convertir la consigne de couple de traction à la roue venant du superviseur de GMP eVCU en consigne de couple en sortie de la machine électrique sur la base du coefficient de démultiplication du réducteur RD qui est, par exemple, mémorisé dans la mémoire morte du calculateur de la machine électrique de traction MCU.

- [0041] Cette différenciation de la consigne de couple de traction à la roue en fonction du mode de roulage et du mode de freinage récupératif sélectionnés produit un gain en autonomie en mode de roulage économique et normal et en mode de freinage récupératif normal et intensif, en limitant les performances d'accélération du VHL. Par contre, le conducteur a toujours la possibilité de retrouver des performances dynamiques à leur plein potentiel en choisissant le mode de roulage sportif dans un des modes de freinage récupératif disponibles. Dans ce mode de roulage sportif, le couple de traction à la roue peut néanmoins être bridé mais uniquement pour des critères de tenue de réducteur RD et de transmissions transversales.
- [0042] Comme indiqué dans la description qui précède l'invention s'applique à tous les VHL capables de faire du freinage récupératif et disposant d'un moteur électrique tel que les VHL automobiles électriques ou hybrides. Ainsi les différents aspects de l'invention peuvent-être mis en œuvre selon le contexte dans des variantes de configuration différentes de celles décrites ci-dessus dans d'autres véhicules que les véhicules automobiles, par exemple les autobus de passagers, les camions de transport de marchandises, les VHL utilitaires, les bicyclettes, les scooters, les bateaux, les tracteurs, etc.
- [0043] Naturellement, l'invention est décrite dans ce qui précède à titre d'exemple. Il est entendu que l'homme du métier est à même de réaliser différentes variantes de réalisation de l'invention sans pour autant sortir du cadre de l'invention.
- [0044] Il est souligné que toutes les caractéristiques, telles qu'elles se dégagent pour un homme du métier à partir de la présente description, des dessins et des revendications attachées, même si concrètement elles n'ont été décrites qu'en relation avec d'autres caractéristiques déterminées, tant individuellement que dans des combinaisons

quelconques, peuvent être combinées à d'autres caractéristiques ou groupes de caractéristiques divulguées ici, pour autant que cela n'a pas été expressément exclu ou que des circonstances techniques rendent de telles combinaisons impossibles ou dénuées de sens.

## Revendications

- [Revendication 1] Procédé de contrôle d'un couple de traction délivré à au moins un train de roues (T1) d'un véhicule (V) par une machine électrique de traction (MME) d'un groupe motopropulseur dudit véhicule (V) disposant d'un freinage récupératif, et comprenant un superviseur de groupe motopropulseur ; ledit superviseur de groupe motopropulseur étant apte à générer selon au moins un mode de roulage une consigne de couple de traction à la roue en fonction de l'enfoncement d'une pédale d'accélérateur (PA) et de la vitesse du véhicule (V) ; ledit procédé étant caractérisé en ce que le superviseur de groupe motopropulseur génère ladite consigne de couple de traction selon un mode freinage récupératif sélectionnable par le conducteur.
- [Revendication 2] Procédé de contrôle d'un couple de traction selon la revendication 1, caractérisé en ce que :
- le conducteur peut sélectionner le mode de roulage entre au moins un mode roulage économique, un mode de roulage normal et un mode de roulage sportif ; et/ou
  - le conducteur peut sélectionner le mode de freinage récupératif entre au moins un mode de freinage récupératif normal et un mode de freinage récupératif intensif.
- [Revendication 3] Procédé de contrôle d'un couple de traction selon l'une des revendications 1 ou 2, caractérisé en ce que l'enfoncement de la pédale d'accélérateur est exprimé en pourcentage de course de ladite pédale d'accélérateur (PA) avec, optionnellement, une valeur de pourcentage de course de ladite pédale d'accélérateur (PA) correspondant au passage d'un point dur de la pédale d'accélérateur (PA), ladite valeur de pourcentage de course de ladite pédale d'accélérateur étant supérieure à 100%.
- [Revendication 4] Procédé de contrôle d'un couple de traction selon l'une des revendications précédentes, caractérisé en ce que :
- pour le mode de roulage économique, le freinage récupératif intervient en fonction de la vitesse du véhicule (V) dans une plage comprise entre 0% et un premier seuil d'enfoncement de la pédale d'accélérateur (PA) en mode de freinage récupératif normal, et dans une plage comprise entre 0% et un deuxième

- seuil d'enfoncement de la pédale d'accélérateur (PA) en mode freinage récupératif intensif, le deuxième seuil d'enfoncement de la pédale d'accélérateur étant supérieur au premier ;
- pour le mode de roulage normal, le freinage récupératif intervient en fonction de la vitesse du véhicule (V) dans une plage comprise entre 0% et un troisième seuil d'enfoncement de la pédale d'accélérateur (PA) en mode de freinage récupératif normal, et dans une plage comprise entre 0% et un quatrième seuil d'enfoncement de la pédale d'accélérateur (PA) en mode freinage récupératif intensif, le quatrième seuil d'enfoncement de la pédale d'accélérateur étant supérieur au troisième, et, optionnellement, le quatrième seuil d'enfoncement est égal au deuxième ; et/ou
  - pour le mode de roulage sportif, le freinage récupératif intervient en fonction de la vitesse du véhicule (V) dans une plage comprise entre 0% et un cinquième seuil d'enfoncement de la pédale d'accélérateur (PA) en mode de freinage récupératif normal, et dans une plage comprise entre 0% et un sixième seuil d'enfoncement de la pédale d'accélérateur (PA) en mode freinage récupératif intensif, le sixième seuil d'enfoncement de la pédale d'accélérateur étant supérieur au cinquième, le sixième seuil d'enfoncement de la pédale d'accélérateur étant inférieur au deuxième et au quatrième, et le cinquième seuil d'enfoncement de la pédale d'accélérateur étant inférieur au premier et au troisième.

[Revendication 5] Procédé de contrôle d'un couple de traction selon l'une des revendications précédentes, caractérisé en ce que la consigne de couple de traction à la roue est convertie en une consigne de couple en sortie de la machine électrique de traction (MME) en fonction d'un coefficient de démultiplication d'un réducteur (RD) situé en sortie de la machine électrique de traction (MME).

[Revendication 6] Procédé de contrôle d'un couple de traction selon l'une des revendications précédentes, caractérisé en ce que :

- le mode de freinage récupératif normal est compris dans une plage comprise entre  $-0,4 \text{ m/s}^2$  et  $-0,8 \text{ m/s}^2$ , de préférence  $-0,6 \text{ m/s}^2$  ; et/ou

- le mode de freinage récupératif intensif est compris dans une plage entre  $-1 \text{ m/s}^2$  et  $-1,5 \text{ m/s}^2$ , de préférence  $-1,2 \text{ m/s}^2$ .

[Revendication 7]

Produit programme d'ordinateur comprenant des instructions de code enregistrées sur un support lisible par ordinateur pour la mise en œuvre du procédé d'une des revendications 1 à 6 lorsque ledit programme fonctionne dans un dispositif de contrôle apte à générer une consigne de couple de traction pour piloter une machine électrique de traction d'un groupe motopropulseur d'un véhicule mû au moins partiellement par une énergie électrique stockée dans une batterie de traction.

[Revendication 8]

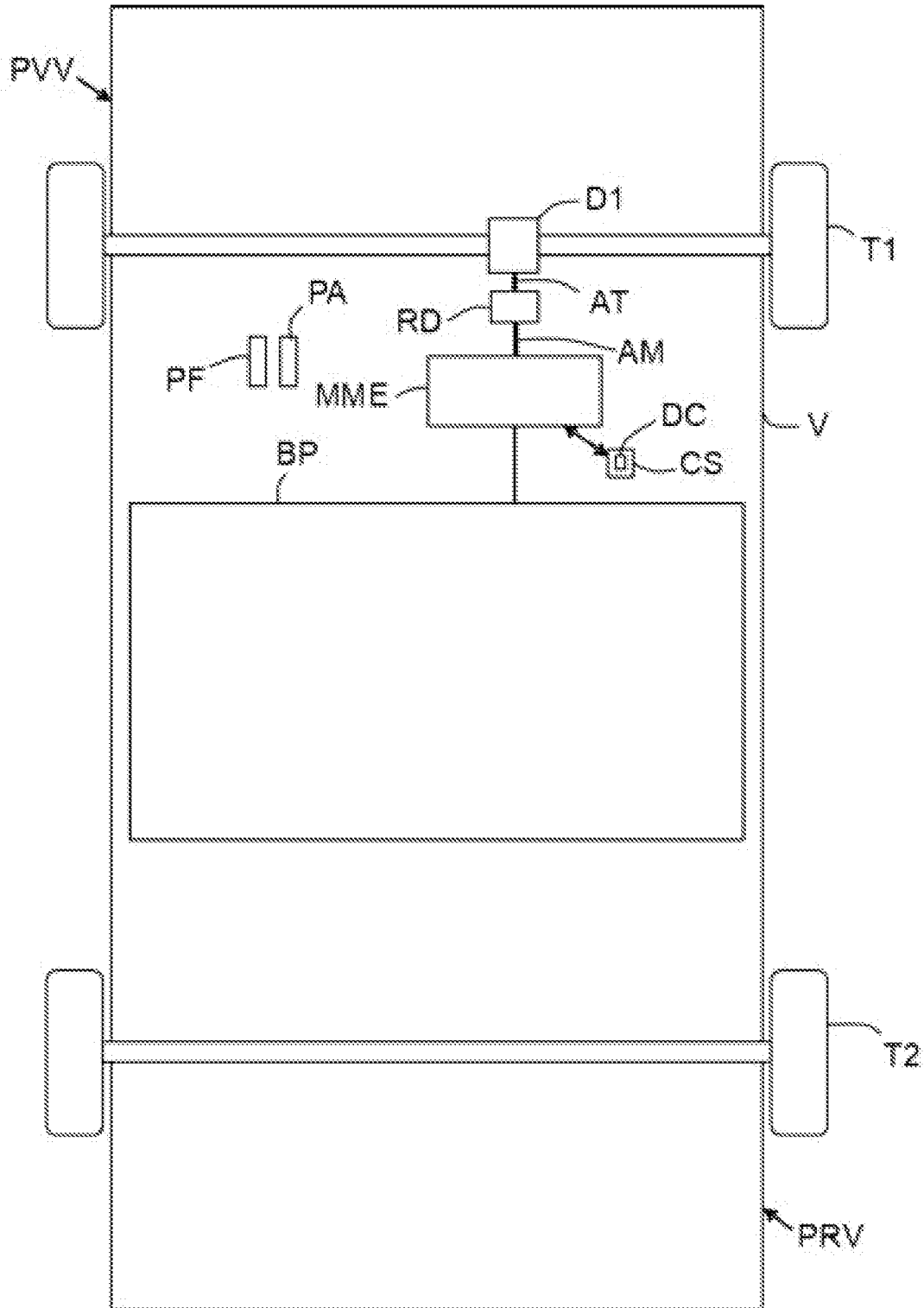
Dispositif de contrôle d'un couple de traction devant être délivré à au moins un train de roues (T1) d'un véhicule (V) par une machine électrique de traction (MME) d'un groupe motopropulseur dudit véhicule (V), et ledit véhicule (V) disposant d'un freinage récupératif ; ledit dispositif de contrôle (DC) comprenant :

- des premiers moyens de sélection permettant à un conducteur de sélectionner un mode de roulage parmi au moins trois modes de roulage distinctes ;
- des deuxièmes moyens de sélection permettant au conducteur de sélectionner un mode de freinage récapitulatif parmi au moins deux modes de freinages récapitulatifs distinctes ;
- une pédale d'accélérateur (PA) équipée d'un capteur de niveau d'enfoncement de ladite pédale d'accélérateur (PA) par le conducteur ;
- un superviseur de groupe motopropulseur apte à déterminer une consigne de couple de traction selon le mode de roulage sélectionné, en fonction de la valeur d'une vitesse actuelle dudit véhicule (V) et de la valeur niveau d'enfoncement de la pédale d'accélérateur (PA); et
- un calculateur de machine électrique apte à convertir à partir de la consigne de couple de traction transmise au calculateur de machine électrique par le superviseur de groupe motopropulseur en une consigne de couple en sortie de la machine électrique en fonction d'un coefficient de démultiplication d'un réducteur (RD) situé en sortie de la machine électrique de traction (MME);
- caractérisé en ce que le superviseur de groupe motopropulseur

est apte à prendre en compte le mode de freinage récapitulatif sélectionné par le conducteur pour générer la consigne de couple de traction.

[Revendication 9] Véhicule électrique ou hybride comprenant une machine électrique de traction (MME) appartenant à un groupe motopropulseur, alimentée par une énergie électrique stockée dans une batterie de traction (BP), et reliée mécaniquement à au moins un train de roues (T1) à travers un réducteur (RD) ; ledit véhicule (V) disposant d'un freinage récupératif, et comprenant en outre un dispositif de contrôle (DC) d'un couple de traction selon la revendication précédente et apte à mettre en œuvre le procédé de contrôle selon une des revendications 1 à 6.

[Fig. 1]



[Fig. 2]

	0	5	10	20	30	40	50	60	70	80	90	100	110
*	342	342	342	604	896	1185	1425	1573	1573	1573	1573	1573	2268
*	296	296	296	464	770	1063	1326	1568	1573	1573	1573	1573	2268
*	214	214	214	389	713	1020	1264	1507	1573	1573	1573	1573	2268
*	62	62	122	326	659	961	1205	1447	1573	1573	1573	1573	2268
**	<b>Freinage récupératif</b>			23	251	586	878	1121	1363	1512	1573	1573	2268
**				161	482	756	994	1233	1403	1535	1573	1573	2268
**				104	397	650	882	1116	1302	1468	1573	1573	2268
**				67	327	560	782	1010	1208	1398	1573	1573	2268
**				43	265	478	691	905	1118	1331	1573	1573	2268
**				43	246	436	625	817	1047	1244	1451	1573	2268
**				43	226	399	571	746	967	1149	1329	1445	2268
**				43	207	365	522	682	892	1060	1204	1204	2007
**				43	188	333	477	623	820	979	1032	1032	1721
**				43	168	304	440	580	742	894	903	903	1505
**				43	149	280	411	541	672	803	803	803	1338
**				41	141	265	392	518	640	761	761	761	1268
***				39	134	250	370	495	609	723	723	723	1204
***				35	122	224	326	442	550	657	657	657	1095
***				32	111	202	290	396	500	602	602	602	1004
***	30	103	183	260	357	457	556	556	556	926			
***	29	99	174	247	340	438	535	535	535	892			
***	28	96	166	236	325	421	516	516	516	860			
***	26	90	151	214	296	389	482	482	482	803			

[Fig. 3]

	0	5	10	20	30	40	50	60	70	80	90	100	110
*	342	342	342	577	866	1146	1425	1573	1573	1573	1573	1573	2268
*	296	296	296	389	726	1026	1326	1568	1573	1573	1573	1573	2268
*	214	214	214	290	645	955	1264	1507	1573	1573	1573	1573	2268
*	62	62	62	224	573	889	1205	1447	1573	1573	1573	1573	2268
**	<b>Freinage récupératif</b>			162	480	801	1121	1363	1512	1573	1573	1573	2268
**				53	357	676	994	1233	1403	1535	1573	1573	2268
**				266	574	882	1116	1302	1468	1573	1573	2268	
**				198	490	782	1010	1208	1398	1573	1573	2268	
**				149	420	691	905	1118	1331	1573	1573	2268	
**				149	393	625	817	1047	1244	1451	1573	2268	
**				149	366	571	746	967	1149	1329	1445	2268	
**				149	339	522	682	892	1060	1204	1204	2007	
**				149	312	477	623	820	979	1032	1032	1721	
**				149	285	440	580	742	894	903	903	1505	
**				149	258	411	541	672	803	803	803	1338	
**				141	251	392	518	640	761	761	761	1268	
***				134	238	370	495	609	723	723	723	1204	
***				122	217	326	442	550	657	657	657	1095	
***				111	199	290	396	500	602	602	602	1004	
***	103	183	260	357	457	556	556	556	926				
***	99	174	247	340	438	535	535	535	892				
***	96	166	236	325	421	516	516	516	860				
***	90	151	214	296	389	482	482	482	803				

[Fig. 4]

	0	5	10	20	30	40	50	60	70	80	90	100	110
*	342	342	517	866	1185	1425	1750	1890	1900	1910	1920	1920	2268
*	296	296	413	721	1096	1354	1630	1851	1892	1909	1920	1920	2268
*	214	214	334	638	1041	1309	1570	1832	1885	1907	1920	1920	2268
*	62	62	261	565	988	1265	1531	1813	1878	1905	1920	1920	2268
**			133	471	914	1202	1477	1784	1866	1900	1920	1920	2268
**			47	347	802	1104	1391	1735	1842	1888	1920	1920	2268
**				256	705	1014	1310	1685	1815	1872	1920	1920	2268
**				188	619	932	1233	1633	1784	1855	1920	1920	2268
**				140	542	864	1164	1581	1751	1836	1920	1920	2268
**				140	513	810	1090	1469	1658	1762	1920	1920	2268
**				140	483	757	1015	1347	1528	1633	1920	1920	2268
**				140	454	703	941	1223	1377	1472	1606	1606	2007
**				140	424	649	867	1102	1225	1302	1376	1376	1721
**				140	395	596	792	990	1087	1146	1204	1204	1505
**				140	365	542	718	894	982	1026	1071	1071	1338
**				143	352	521	689	853	943	982	1014	1014	1268
***				146	340	500	659	812	903	937	963	963	1204
***				146	312	459	600	737	833	856	876	876	1095
***				146	286	417	546	670	775	787	803	803	1004
***				146	264	376	498	612	730	735	741	741	926
***				141	254	358	476	588	709	709	714	714	892
***				136	245	340	455	564	687	687	688	688	860
***				127	229	310	416	519	642	642	642	642	803

[Fig. 5]

	0	5	10	20	30	40	50	60	70	80	90	100	110
*	342	342	342	577	866	1266	1750	1890	1900	1910	1920	1920	2268
*	296	296	296	429	726	1166	1630	1851	1892	1909	1920	1920	2268
*	214	214	214	330	645	1107	1570	1832	1885	1907	1920	1920	2268
*	62	62	62	254	573	1052	1531	1813	1878	1905	1920	1920	2268
**				162	480	979	1477	1784	1866	1900	1920	1920	2268
**				53	357	874	1391	1735	1842	1888	1920	1920	2268
**					266	788	1310	1685	1815	1872	1920	1920	2268
**					198	716	1233	1633	1784	1855	1920	1920	2268
**					149	657	1164	1581	1751	1836	1920	1920	2268
**					149	620	1090	1469	1658	1762	1920	1920	2268
**					149	582	1015	1347	1528	1633	1920	1920	2268
**					149	545	941	1223	1377	1472	1606	1606	2007
**					149	508	867	1102	1225	1302	1376	1376	1721
**					149	471	792	990	1087	1146	1204	1204	1505
**					149	434	718	894	982	1026	1071	1071	1338
**					149	419	689	853	943	982	1014	1014	1268
***					149	405	659	812	903	937	963	963	1204
***					149	376	600	737	833	856	876	876	1095
***					149	348	546	670	775	787	803	803	1004
***					149	319	498	612	730	735	741	741	926
***					149	311	476	588	709	709	714	714	892
***					149	303	455	564	687	687	688	688	860
***					149	286	416	519	642	642	642	642	803

[Fig. 6]

	0	5	10	20	30	40	50	60	70	80	90	100	110
*	342	342	725	1440	1805	2169	2206	2237	2260	2268	2268	2268	2268
*	296	296	570	1308	1705	2067	2135	2205	2259	2268	2268	2268	2268
*	214	214	486	1227	1641	2002	2088	2184	2257	2268	2268	2268	2268
*	62	115	414	1151	1580	1939	2042	2153	2254	2268	2268	2268	2268
**		61	325	1046	1493	1848	1974	2131	2249	2268	2268	2268	2268
**			218	891	1357	1706	1866	2077	2236	2268	2268	2268	2268
**			146	759	1234	1575	1768	2023	2219	2268	2268	2268	2268
**			98	647	1123	1454	1681	1968	2200	2268	2268	2268	2268
**			66	548	1030	1331	1609	1912	2179	2268	2268	2268	2268
**			66	513	944	1210	1472	1795	2101	2268	2268	2268	2268
**			66	478	878	1131	1381	1671	1966	2268	2268	2268	2268
**			66	444	811	1053	1289	1544	1796	2007	2007	2007	2007
**			66	409	744	974	1197	1422	1615	1721	1721	1721	1721
**			66	374	675	894	1104	1310	1444	1505	1505	1505	1505
**			66	339	611	817	1017	1213	1307	1338	1338	1338	1338
**			66	328	589	791	987	1171	1253	1268	1268	1268	1268
***			66	315	566	764	957	1129	1198	1204	1204	1204	1204
***			66	294	520	708	900	1053	1095	1095	1095	1095	1095
***			66	272	474	655	842	985	1004	1004	1004	1004	1004
***			66	252	431	604	784	926	926	926	926	926	926
***			66	242	413	582	757	892	892	892	892	892	892
***			66	234	395	561	730	860	860	860	860	860	860
***			66	219	361	524	681	803	803	803	803	803	803

[Fig. 7]

	0	5	10	20	30	40	50	60	70	80	90	100	110
*	342	342	342	1014	1521	2027	2206	2237	2260	2268	2268	2268	2268
*	296	296	296	837	1365	1894	2135	2205	2259	2268	2268	2268	2268
*	214	214	214	736	1274	1813	2088	2184	2257	2268	2268	2268	2268
*	62	62	125	648	1192	1737	2042	2163	2254	2268	2268	2268	2268
**			80	535	1084	1632	1974	2131	2249	2268	2268	2268	2268
**				366	933	1476	1866	2077	2236	2268	2268	2268	2268
**				282	814	1345	1768	2023	2219	2268	2268	2268	2268
**				205	717	1230	1681	1968	2200	2268	2268	2268	2268
**				149	643	1138	1629	1912	2179	2268	2268	2268	2268
**				149	590	1091	1472	1795	2101	2268	2268	2268	2268
**				149	560	970	1381	1671	1966	2268	2268	2268	2268
**				149	529	909	1289	1544	1796	2007	2007	2007	2007
**				149	498	848	1197	1422	1615	1721	1721	1721	1721
**				149	468	787	1104	1310	1444	1505	1505	1505	1505
**				149	438	728	1017	1213	1307	1338	1338	1338	1338
**				149	428	708	987	1171	1253	1268	1268	1268	1268
***				149	418	688	957	1129	1198	1204	1204	1204	1204
***				149	399	650	900	1053	1095	1095	1095	1095	1095
***				149	380	611	842	985	1004	1004	1004	1004	1004
***				149	361	572	784	926	926	926	926	926	926
***				149	352	554	757	892	892	892	892	892	892
***				149	343	536	730	860	860	860	860	860	860
***				149	326	504	681	803	803	803	803	803	803

**RAPPORT DE RECHERCHE  
PRÉLIMINAIRE**

N° d'enregistrement  
national

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

**FA 904146**  
**FR 2202846**

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	WO 2018/178526 A1 (RENAULT SAS [FR]; NISSAN MOTOR [JP]) 4 octobre 2018 (2018-10-04) * figures 1-4 * * page 1, ligne 21 - page 2, ligne 4 * * page 2, lignes 19-27 * * page 3, lignes 11-22 * * page 4, lignes 9-11 * * page 4, ligne 31 - page 5, ligne 24 * * le document en entier * -----	1-9	B60W20/14 B60W10/08 B60W30/18 B60W30/182
X	DE 10 2011 081724 A1 (BOSCH GMBH ROBERT [DE]) 28 février 2013 (2013-02-28) * figures 1,2 * * alinéas [0003] - [0006], [0041], [0048] * * le document en entier * -----	1-3,7-9	
X	WO 2022/043418 A1 (RENAULT SAS [FR]; NISSAN MOTOR [JP]) 3 mars 2022 (2022-03-03) * figures 1,3,5 * * page 2, lignes 12-28 * * page 3, ligne 13 - page 4, ligne 14 * * page 8, ligne 13 - page 10, ligne 3 * * page 10, ligne 26 - page 11, ligne 17 * * page 16, ligne 26 - page 17, ligne 9 * * le document en entier * -----	1-3,7-9	DOMAINES TECHNIQUES RECHERCHÉS (IPC)  B60K B60W B60L
A	US 2013/162009 A1 (MITTS KURT [US] ET AL) 27 juin 2013 (2013-06-27) * figures 2, 5A, 5B, 6A, 6B, 7A, 7B * * alinéas [0021], [0024], [0026], [0028], [0052] - [0053] * * le document en entier * -----  -/--	1,7-9	
Date d'achèvement de la recherche		Examineur	
8 novembre 2022		Dubreuil, Cédric	
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	

**RAPPORT DE RECHERCHE  
PRÉLIMINAIRE**

N° d'enregistrement  
national

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

**FA 904146**  
**FR 2202846**

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		
<b>A</b>	<p><b>EP 1 219 492 A2 (TRANSP TECH LLC [US])</b>  <b>3 juillet 2002 (2002-07-03)</b>  <b>* figures 7,8 *</b>  <b>* alinéas [0060], [0064] *</b>  <b>* le document en entier *</b></p> <p style="text-align: center;">-----</p>	<b>2</b>	
			<b>DOMAINES TECHNIQUES RECHERCHÉS (IPC)</b>
		Date d'achèvement de la recherche	Examineur
		<b>8 novembre 2022</b>	<b>Dubreuil, Cédric</b>
<p>CATÉGORIE DES DOCUMENTS CITÉS</p> <p>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</p>		<p>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                      .....                      &amp; : membre de la même famille, document correspondant</p>	

1  
EPO FORM 1503 12.99 (P04C14)

**ANNEXE AU RAPPORT DE RECHERCHE PRÉLIMINAIRE  
RELATIF A LA DEMANDE DE BREVET FRANÇAIS NO. FR 2202846 FA 904146**

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 **08-11-2022**  
Les renseignements fournis sont donnés à titre indicatif et n'engagent pas la responsabilité de l'Office européen des brevets, ni de l'Administration française

Document brevet cité au rapport de recherche	Date de publication	Membre(s) de la famille de brevet(s)	Date de publication
<b>WO 2018178526 A1</b>	<b>04-10-2018</b>	<b>BR 112019018940 A2</b>	<b>22-04-2020</b>
		<b>CN 110753649 A</b>	<b>04-02-2020</b>
		<b>EP 3601004 A1</b>	<b>05-02-2020</b>
		<b>FR 3064574 A1</b>	<b>05-10-2018</b>
		<b>JP 7140770 B2</b>	<b>21-09-2022</b>
		<b>JP 2020516214 A</b>	<b>28-05-2020</b>
		<b>KR 20190123302 A</b>	<b>31-10-2019</b>
		<b>WO 2018178526 A1</b>	<b>04-10-2018</b>
<b>DE 102011081724 A1</b>	<b>28-02-2013</b>	<b>CN 103764461 A</b>	<b>30-04-2014</b>
		<b>DE 102011081724 A1</b>	<b>28-02-2013</b>
		<b>EP 2750941 A1</b>	<b>09-07-2014</b>
		<b>JP 2014527392 A</b>	<b>09-10-2014</b>
		<b>KR 20140059214 A</b>	<b>15-05-2014</b>
		<b>US 2014350814 A1</b>	<b>27-11-2014</b>
		<b>WO 2013029966 A1</b>	<b>07-03-2013</b>
<b>WO 2022043418 A1</b>	<b>03-03-2022</b>	<b>FR 3113626 A1</b>	<b>04-03-2022</b>
		<b>WO 2022043418 A1</b>	<b>03-03-2022</b>
<b>US 2013162009 A1</b>	<b>27-06-2013</b>	<b>CN 103171444 A</b>	<b>26-06-2013</b>
		<b>US 2013162009 A1</b>	<b>27-06-2013</b>
<b>EP 1219492 A2</b>	<b>03-07-2002</b>	<b>EP 1219492 A2</b>	<b>03-07-2002</b>
		<b>US 2002079853 A1</b>	<b>27-06-2002</b>
		<b>US 2004207350 A1</b>	<b>21-10-2004</b>
		<b>US 2004245947 A1</b>	<b>09-12-2004</b>